BULLETIN AGRONOMIQUE ANTILLES - GUYANE

BAA-3

P4268

I N R A
SERVICE DE DOCUMENTATION
28 JUIN 1985
UNITE CENTRALE DE VERSAILLES

- Tomates - Aubergine - Oignon
- Agriculture et recyclage de déchets
- Chou chinois - Chou caraïbe...
- Développement en élevage et maraîchage

N°3 - Décembre 1984

INRA

SODIMAT

ANCIENS ETABLISSEMENTS PHILIPPE VIVIES

JARRY VOIE 0 RUE THOMAS EDISON B.P. 187 97155 POINTE-A-PITRE CEDEX - TEL. 26.60.58

MATÉRIELS ET OUTILLAGES AGRICOLES

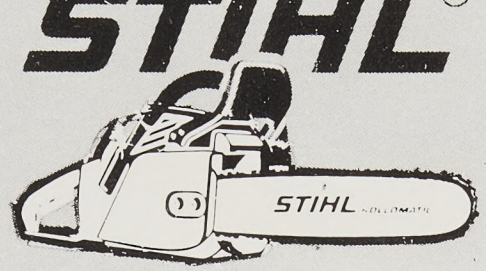
DES PROFESSIONNELS POUR VOUS SERVIR

SAME

KUBOTA
l'amour de la terre

FERRARI

STIHL®



LOMBARDINI

Et si... l'agriculture guadeloupéenne recyclait les déchets ? Exemples des boues résiduaires

D. Nagou et M. Clairon

Station d'Agronomie INRA Centre Antilles-Guyane - 97170 Petit-Bourg

•

INTRODUCTION

Les sols d'origine volcanique de la Basse-Terre et ceux d'origine sédimentaire de la Grande-Terre présentent les mêmes carences au niveau chimique : phosphore et potasse. Avec l'azote ces deux éléments sont les plus importants pour les productions agricoles en général, et les plus coûteux car importés.

Les sols rouges dominant de la Basse-Terre montrent aussi d'autres inconvénients : acidité, alumine et taux très moyen de matières organiques. La décomposition de la matière organique est susceptible de libérer les éléments nécessaires aux plantes ; elle peut aussi modifier certaines caractéristiques, entretenir l'ensemble des macro et microorganismes du sol et, par conséquent, maintenir un niveau de fertilité convenable. Les coûts de production pourraient ainsi être diminués par des apports organiques qui couvriraient une partie des besoins des cultures en sels minéraux.

SOURCES DE MATIÈRES ORGANIQUES

1 - Sources.

Elles sont diverses et peuvent être réunies en deux groupes.

a - Les matières organiques végétales.

On peut citer : - les résidus de sarclage et de défrichage,
- les résidus provenant de l'industrie sucrière.

Dans cette dernière catégorie se rencontrent les vinasses, écumes et bagasse qui sont disponibles pour l'agriculture presque six mois dans l'année. La plupart de ces matériaux pose un problème d'utilisation immédiate qui nécessite des transformations préalables.

b - Les matières d'origine animale.

- L'élevage porcin, en extension rapide, permet de disposer de quantités importantes de **lisier** qui présente les inconvénients d'être malodorant et très polluant (au même titre que les vinasses). Les possibilités et conditions de leur utilisation, notamment sur prairies, ont déjà été présentées (cf. Compte-rendu réunion du 28.07.1982, D.D.A.S.S., Basse-Terre avec D.D.A., service d'Agronomie, Services vétérinaires, INRA-Station d'Agronomie et COPELBA).

- Les déchets de l'homme sont disponibles toute l'année et sont en constante augmentation = **les ordures ménagères ou les boues résiduaires** provenant du traitement des eaux usées en sont les deux composantes principales.

2 - Utilisation.

- En milieu tropical il est possible d'utiliser ces déchets par incorporation directe au sol. Il est toutefois indispensable d'observer un délai de trente à quarante cinq jours avant l'installation de la culture. En effet la décomposition de la matière organique «fraîche» entraîne un blocage de l'azote disponible par les bactéries et crée une «faim» ou un état de manque en cet élément.

- Il est également possible de procéder à une fermentation préalable des produits (= compostage) avant utilisation. Cette transformation nécessite une surface pour la mise en tas, l'arrosage et les retournements de la masse à fermenter ; elle peut s'avérer peu adaptée aux conditions économiques générales des agriculteurs locaux.

BOUES RÉSIDUAIRES.

1 - Obtention.

Elles proviennent du traitement des eaux usées des villes. Les deux principales stations sont actuellement, celles de Capesterre-Belle-Eau et surtout de Jarry. Cette dernière station de traitement est intéressante à plusieurs titres : elle fonctionne très bien, l'eau obtenue en fin de traitement est parfaitement incolore, les boues (20 à 22 tonnes/jour) peuvent être facilement chargées en camion.

Leur épandage est aussi aisé que celui de n'importe quel fumier.

Elles sont encore gratuites tout en étant particulièrement riches en azote et en phosphore, supérieures de ce point de vue aux meilleurs fumiers ou autres résidus.

2 - Une technique d'apport.

Afin de limiter les passages des machines agricoles lourdes pouvant avoir des conséquences néfastes pour les sols et les cultures, un apport en couverture - après destruction de la végétation existante - est conseillé. Après quelques jours d'ensoleillement, la masse apportée est réduite par perte d'eau due à l'évaporation. Dès lors un passage de chiesel paraît suffisant pour incorporer les boues dans les vingt premiers centimètres du sol.

Bien entendu l'agriculteur dispose d'une gamme importante de possibilités : améliorer la qualité de ces boues en y ajoutant par exemple de la bagasse, ou encore des résidus de sarclage... Des résultats positifs peuvent être obtenus au niveau des sols et les rendements n'en seront que plus intéressants.

3 - Les effets des boues résiduaires.

Ils ont été notés par les rendements d'une culture annuelle de Maïs (var. *Eto Amarillo*) et au niveau du sol sur le Domaine INRA à Petit-Bourg.

a - Effets sur les rendements.

La comparaison des apports de boues et d'engrais, - correspondant à la moitié de l'azote, au phosphore et à la potasse (N/2, P et K) des boues - montrent une productivité plus importante en présence des premières. Avec 100 t/ha et par an de **produit frais** les productions de grains ont été (en quintaux/ha) =

	boues de Jarry	engrais (N/2, P, K boues)
1982	45	35
1983	44	29
1984	55	45

Les bénéfices obtenus peuvent être encore plus «intéressants» sur les sols du Nord Est de la Basse-Terre avec des apports, **tous les deux ans,** de quantités **10 fois plus importantes.** Ainsi pour les mêmes années, les rendements obtenus ont été respectivement de 74, 74 et 80 quintaux/ha de grains.

Ces apports peuvent être considérés comme dépassant les capacités de transport du cultivateur guadeloupéen. Il faut simplement avoir en mémoire que les quantités indiquées doivent être réduites au tiers (c'est-à-dire : 30 ou 300 tonnes/ha) en se limitant aux bandes de plantation par hectare comme c'est le cas pour les cultures maraîchères et vivrières.

b - Effets sur le sol.

Les parcelles traitées avec boues se sont trouvées enrichies en azote et surtout en phosphore par rapport aux parcelles recevant l'engrais. De plus, les pertes en éléments minéraux (azote et potasse) sont plus importantes en l'absence de matière organique.

Certaines propriétés essentielles du sol sont améliorées de façon considérable par les plus fortes doses de boues (1 000 t/ha) et ce, d'une façon durable... Ainsi, la capacité d'échange des bases passe de 14 à 24 milliéquivalents pour 100 g de sol.

CONCLUSION.

Par rapport à d'autres sources de matières organiques disponibles en Guadeloupe, les boues résiduaires présentent des avantages certains et donnent des réponses importantes sur les sols rouges de la Basse-Terre et sur les cultures de Maîs.

Sur d'autres productions, notamment en maraîchères, des réponses seront obtenues dès 1985 par des agriculteurs qui ont appliqué ces résidus sous culture d'Aubergine.

En utilisant le système d'épuration du sol pour lutter contre la pollution causée par les boues et autres déchets animaux et industriels, on améliore les sols, augmente les productions et les bénéfices du praticien. Les pépiniéristes et horticulteurs créeront des bénéfices avec l'emploi des boues résiduaires. D'une façon générale, en accord avec la Direction Départementale de l'Action Sanitaire et Sociale (D.D.A.S.S.), leur utilisation n'est pas autorisée sous culture de légumes-feuilles (choux, laitues, etc...) ou tubercules (carottes, navets,...). La Station d'Agronomie de l'INRA «roule» pour votre santé et celle de vos enfants en préservant l'environnement contre les pollutions. Enfin, au moyen de recyclage des déchets, l'agriculture locale pourrait produire mieux et plus en réduisant les dépenses d'engrais (énergie) d'importation.

RÉSUMÉ

Carencés en azote, en phosphore et en potasse, acides et riches en aluminium échangeable, les sols rouges tropicaux peuvent être améliorés par des matières organiques. Parmi d'autres, les boues résiduaires issues des traitements des eaux usées urbaines, constituent une source importante et pérenne. En Guadeloupe les stations d'épuration de Capesterre-Belle-Eau et surtout de Jarry fonctionnent très bien (avec pour cette dernière 20-22 t/jour de boues non chargées en métaux lourds).

Sur un sol ferrallitique du Nord-Est de la Basse-Terre les récoltes de Maîs cv. *Eto Amarillo* sont comparées avec boues et avec leur équivalent (N/2, P et K) en engrais. Sur trois années une production moyenne de 4,8 t/ha est obtenue avec 100 t/ha/an de boues de Jarry et 3,6 t/ha avec la fertilisation minérale correspondante. 1 000 t/ha tous les 2 ans donnent les meilleurs rendements (7,6 t/ha/an de grains).

Des précautions d'hygiène alimentaire interdisent encore l'usage des boues résiduaires pour les cultures maraîchères-feuilles ou racines pouvant être consommées sans cuisson (laitues, choux, carottes, navets...).

SUMMARY

Imagine... Guadeloupean agriculture recycling residues : sewage sludge example

Among the different sources of organic matter for improvement of tropical red soils, sewage sludge from waste water treatment plants gives especially good results. Two of these plants are in operation now in Guadeloupe at Capesterre Belle-Eau and Jarry. The Jarry plant works very well and produces 20-22 tons of sewage sludge/day, which may be obtained free of charge. Maize yields have been compared with sewage sludge and equivalent mineral fertilization. With 100 t/ha/year of fresh sludge, the mean yield for 3 years was 4,8 t/ha compared to 3,6 with mineral fertilization. 1000 t/ha every second year give still higher yields (7,6 tons/ha).

These results were obtained in a ferrallitic soil, cumulating phophorus and potassium deficiencies, acidity and aluminic toxicity.

Hygienic limitations prohibit the use of sewage sludge for leafy vegetables or roots which could be used without cooking (lettuce, cabbage, carrot, turnips,...).

REMERCIEMENTS

Les auteurs tiennent à exprimer à Messieurs les Responsables et Techniciens de la station de Jarry leur remerciement pour leur coopération, et pour leur sympathique dévouement aux travaux de recherche de la station d'Agronomie de l'INRA - Antilles-Guyane. Nous remercions par ailleurs nos collègues techniciens de terrain.

Possibilité de réduction de l'incidence du flétrissement bactérien *(Pseudomonas solanacearum)* chez l'aubergine *(solanum melongena L.)* par modification de la fertilisation azotée

M. Clairon
Station d'Agronomie - Centre INRA Antilles-Guyane 97170 Petit-Bourg

•

Les essais conduits à l'INRA, montrent qu'il serait possible de faire des cultures successives **en limitant** les pertes dûes au Flétrissement Bactérien des solanacées sur les sols de la Basse-Terre, en modifiant simplement les doses et le rythme des apports d'engrais. Il s'agit bien d'une limitation et non d'une disparition de la maladie.

1 - Pratique actuelle

Le suivi des plantations d'aubergines en Guadeloupe de 1974 à 1976 et de brèves enquêtes effectuées en 1979 et en 1981 ont montré que la fertilisation généralement apportée, pour un cycle, correspond à 1 200, 900 et 1 600 Unités/ha de N, P2 O5 et K20 (Azote, Acide phosphorique, Potasse).

Les agriculteurs procèdent à un apport avant plantation de 1 000 Kg/ha d'un engrais ternaire (par exemple : 15.12.30).

Les engrais utilisés par la suite sont identiques et/ou seulement azotés dépendant de l'appréciation du planteur (tous les 15, 22 ou 28 jours).

2 - Modification proposée

Il s'agit d'apporter une dose importante d'Azote : 700 Unités/ha au départ. Soit 550 Unités/ha en complément à la pratique actuelle, trois semaines avant plantation.

Les apports suivants commenceront environ un mois après plantation, puis interviendront pour azote et potasse en engrais simples, binaires (ou ternaires avec acide phosphorique), toutes les 3 ou 4 semaines jusqu'à la fin de la culture, à 50 Unités/ha.

Pour un cycle de huit mois cela correspondra à une dépense en engrais azoté de 700 + 400 = 1 100 Unités/ha d'Azote total, inférieure aux quantités appliquées auparavant.

3 - Précautions

Acidifiant, à un degré moindre cependant que le sulfate d'ammonium, l'urée peut-être valablement utilisée. Mais les sols de la Basse-Terre étant acides (pH - eau compris entre 4,3 et 5,5), il est indispensable de procéder à un chaulage préalable correspondant à 1 000 Kg/ha CaO par culture un mois avant les applications de fertilisants.

Le tuf calcaire de Grande-Terre pourrait être utilisé à des doses de 10 t/ha à condition qu'il se présente sous forme de poudre assez fine.

N.B. Les quantités d'engrais azoté préconisées pourraient être notablement diminuées dans le cas de fertilisation localisée aux bandes de plantation effective.

RÉSUMÉ

Les pertes dues au flétrissement bactérien *(Pseudomonas solanacearum)* peuvent être réduites par une meilleure gestion de la fertilisation.

Nous proposons d'appliquer une très forte quantité d'azote (700 kgs/ha) 3 semaines avant plantation, le complément à 1 200 (dose généralement adoptée par les planteurs d'aubergines) étant appliqué de façon échelonnée par la suite. On utilisera l'urée.

En sol volcanique acide, l'application d'urée sera précédée, un mois avant, par un apport calcique (1 t de chaux/ha, ou 10 t de Ca' Co'3)

SUMMARY

Losses induced by Bacterial wilt (Pseudomonas solanacearum) *may be reduced by a modified fertilizer management.*

We propose to apply an important amount of nitrogen (700 kg/ha) 3 weeks before plantation, the complement to 1 200 (the amount actually used by eggplant growers) will be applied in fractionated amounts after plantation.

This important amount of nitrogen can be applied as urea. For a better management of acidic volcanic soils, urea application will be preceded, one month befor, by liming with CaO at 1t/ha or CaCo3 at 10 t/ha.

Quelle variété de tomate choisir ?

G. Anaïs - Collaboration technique J. Manyri et G. Gélabale
Station d'Amélioration des Plantes du Centre INRA Antilles-Guyane 97170 Petit-Bourg

•

Pour le producteur, le choix d'une variété de tomate peut conditionner le succès ou l'échec de la culture. Ce choix d'importance capitale est rendu très difficile par la multitude de variétés qui existent sur le marché et dont la diffusion tient souvent plus au dynamisme du vendeur de semences qu'aux exigences réelles du maraîcher antillais.

La présente publication a pour objet de donner quelques éléments permettant un choix raisonné de la part du producteur de tomate en fonction des exigences du marché, des caractéristiques pédoclimatiques et biologiques du milieu antillais, ainsi que des techniques culturales adaptées au niveau de la production.

A - LES ÉLÉMENTS DU CHOIX.

I - Différents types variétaux de tomate

Les variétés de tomate se différencient principalement suivant leur mode de reproduction, leur type de croissance et leur destination commerciale.

II - Variétés lignées et hybrides F1

Le mode de reproduction naturel de la tomate est l'autofécondation, c'est-à-dire que le pistil de chaque fleur est fécondé par le pollen de la même fleur c'est le type de reproduction des plantes autogames. Il aboutit à des variétés fixées se reproduisant identiques à elles mêmes appelées encore lignées fixées ou (improprement) lignées pures. Les variétés fixées peuvent être reproduites par les agriculteurs car les graines récoltées sur ce type de variétés redonnent théoriquement la même variété.

12 - Variétés hybrides

Dans le cas des hybrides, les graines sont produites par croisement entre deux variétés fixées.

Ce type de variété également appelé hybride de première génération ou hybride F 1 ne se reproduit pas identique à lui même car en deuxième génération, il y a disjonction pour la plupart des caractères des deux parents. Le croisement doit être refait chaque fois.

L'avantage des hybrides F 1 est qu'ils permettent de combiner rapidement certaines qualités des deux parents (les caractères dominants). L'autre avantage, l'effet vigueur hybride ou hétérosis n'a jamais été observé en conditions tropicales de sorte que les hybrides F 1 n'offrent pas de supériorité déterminante par rapport aux lignées dans nos conditions.

2. Croissance indéterminée ou déterminée

Chez la tomate, il existe deux types de développement de la plante selon que les inflorescences sont latérales ou terminales.

21. Croissance indéterminée

Chez ce type de variété, les inflorescences se trouvent en position latérale et sont toujours séparées par 3 feuilles. Les plantes peuvent atteindre de grandes hauteurs et porter un nombre important de bouquets floraux. Ce type de variété doit être tuteuré et ébourgeonné.

22 - Croissance déterminée.

Les tiges se terminent par un bouquet floral et leur croissance s'arrête. Le nombre de bouquets apparaissant avant l'arrêt de croissance varie selon les variétés de sorte que l'on aura des plantes plus ou moins compactes. En général, le nombre de feuilles séparant 2 bouquets est inférieur à 3 et peut être nul.

3. Destination commerciale

Elle inluencera essentiellement le choix du type de fruit. En Guadeloupe, on recherche surtout des variétés à gros fruit rond et rouge pour le marché de frais. Certains acceptent des fruits plus petits à condition

que les calibres soient réguliers. Il existe également un petit marché pour les fruits roses, oranges ou jaunes ainsi que pour les tomates de type industriel. Notre choix se limitera au type de fruit recherché par le consommateur antillais.

I - Le milieu biologique :

Va jouer un grand rôle sur l'incidence des maladies et parasites sévissant sous nos climats.

1. Le flétrissement bactérien *(Pseudomonas solanacearum)*

C'est la maladie la plus grave de la tomate sous les tropiques. Elle sévit dans les sols ferralitiques (Basse-Terre et sols rouges de Grande-Terre). Plus grave durant la saison des pluies, le *Pseudomonas* interdit pratiquement toute culture de variétés non résistantes dans les zones infestées. Les vertisols de la Grande-Terre et de Marie-Galante (sols noirs à argiles gonflantes) sont réputés indemnes.

2. Autres maladies telluriques

- Fusariose :

La fusariose est causée par *Fusarium oxysporum sp. lycopersici.* Il existe 2 races : la race 2 étant moins agressive.

- *Sclerotium rolfsii :* Provoque également un flétrissement mais on observe des filaments mycéliens blancs au collet de la plante.

3. Maladies dues à des champignons aériens

- *Stemphylium solani :* provoque des taches noires sur toutes les feuilles.
- *Alternaria solani :* Attaque généralement lors de la mise à fruit.
- *Cladosporium fulvum :* se développe en conditions peu ensoleillées et fraîches.
- *Phoma destructiva* et *Corynespora cassiicola :* ressemblent à l'Alternaria mais le *Phoma* apparaît en conditions fraîches et humides et *Corynespora* durant l'hivernage.

4. Parasites animaux

Acariens : L'Acariose bronzée causée par *Vasates lycopersici* se rencontre surtout dans les régions sèches. L'acariose déformante du *Polyphagotarsanemus latus* sévit de plus en plus et stérilise pratiquement les plantes.

Nématodes : le plus fréquent est le nématode à galles *Meloidogyne incognita.* En présence de nématodes, l'incidence du flétrissement est aggravée.

5. Accidents d'origine non parasitaire

Pourriture apicale («Cul noir») ou Blossom end rot : La cause de ce phénomène est la détresse hybrique. Il est favorisé par le manque de calcium, l'irrégularité de l'arrosage.

Crease stem : Se traduit par une prolifération des bourgeons et une fasciation de la tige principale, peut stériliser la plante. Favorisé par l'excès d'azote les températures élevées et la sensibilité variétale.

Fentes et éclatement : Ces phénomènes sont favorisés par l'excès d'eau mais aussi le manque de feuillage dû à des causes parasitaires mais aussi à des tailles excessives.

6. Résistances variétales

Il existe chez certaines variétés des résistances variétales à certaines maladies ou aux désordres physiologiques décrits : Flétrissement bactérien, Fusariose, *Stemphylium, Cladosporium,* Nématodes, Pourriture apicale, Fentes et éclatement.

Les variétés de Floride portent souvent des résistances multiples. Il conviendra de choisir les variétés en fonction des maladies sévissant dans la zone où l'on se trouve.

III - Le climat

La tomate est très sensible aux facteurs du climat et particulièrement aux températures de nuit élevées. Chez les variétés qui ne sont pas adaptées à la chaleur on observe une stérilité à partir des températures nocturnes de 20 à 21° C.

Selon ie lieu et selon la saison, on se trouvera dans la gamme des températures favorables ou non. Durant l'hivernage (saison chaude et humide), il sera indispensable de cultiver des variétés adaptées à la chaleur.

IV - Influence des techniques culturales

Selon qu'on s'adresse au petit maraîcher ou à l'amateur, ou à une exploitation de plus grande taille faisant appel à la mécanisation, les techniques culturales seront différentes et le choix variétal devra être adapté à ces techniques.

B - LE CHOIX VARIÉTAL

1 - Choix théorique

Le choix tiendra compte des éléments que nous avons cités plus haut. Il est basé sur de nombreuses expérimentations effectuées tant à l'INRA qu'à l'IRAT en différents lieux et à diverses époques de l'année depuis 15 à 20 ans. Nous ne retiendrons dans ce choix que les variétés les plus intéressantes et dans la plupart des cas d'obtention récente.

Il existe toutefois un certain nombre de variétés aux caractéristiques similaires et qui pourront éventuellement leur être substituées. Le principe général guidant notre choix étant que les variétés doivent être à la fois adaptées aux conditions climatiques et résistantes au maximum d'agressions parasitaires.

Le premier élément guidant le choix sera la localisation de l'exploitation.

En Basse-Terre, seules pourront être cultivées des variétés résistant au flétrissement bactérien, par contre, en Grande-Terre et Marie-Galante, le choix pourra être beaucoup plus large. Le deuxième élément sera la saison de culture. Durant la saison sèche et fraîche (Carême) un grand nombre de variétés seront susceptibles d'être cultivées par contre durant la saison chaude et humide (hivernage) on aura intérêt sous peine d'échec grave à ne cultiver que des variétés adaptées à la chaleur. Dans tous les cas, on aura intérêt à choisir des variétés réunissant le maximum de résistances aux maladies et parasites.

Le troisième élément sera les techniques culturales adaptées. En culture mécanisée sur de grandes surfaces, on aura intérêt à choisir des variétés cultivables sans tuteur c'est-à-dire à port déterminé.

L'amateur ou le petit maraîcher pourront choisir soit des variétés à port indéterminé cultivées sur tuteurs, soit des variétés à port déterminé qu'ils peuvent également tuteurer mais qui ne nécessitent pas d'ébourgeonnage.

Enfin, le dernier élément sera le choix entre la variété fixée et l'hybride F 1. Du fait du coût élevé de la semence d'hybrides et de l'absence d'effet de vigueur hybride dans nos conditions, le choix devra se porter de préférence sur la variété fixée.

II - Résultats d'essais

Nous ne donnons ici que les résultats d'essais les plus récents avec certaines variétés les plus cultivées en Guadeloupe.

D'une façon générale, les variétés qui conviennent sont celles sélectionnées dans nos conditions de milieu (variétés INRA et IRAT) ou dans des écologies voisines (Floride, Louisiane, Texas).

Essai 1. Semis 19 Octobre 79

Variétés	Origine	Rendement tonne/ha	Poids moyen du fruit g
Caraïbe	INRA-AG	48,3	99
VC 8-1-2	Taiwan (1)	42,1	31
Flora Dade	Floride (2)	31,6	123
Monterey	,,	31,2	113
Tamiami	,,	28,8	134
Calypso	Trinidad (2)	25,8	134
VC-2-9	Taiwan (1)	25,3	123

(1) AVRDC
(2) Graines Peto

Essai 2 - Semis 1er Octobre 81

Variétés	Origine	Rendements tonne/ha	Poids moyen du fruit g
L 72	Cuba +	49,6	45
HC 108	Cuba +	37,4	55
L5 12-7	Louisiane +	31,0	65
Caraïbe	INRA-AG +	24,9	95
TAES = 9	Texas +	15,1	105
Flora Dade	Floride x	14,1	106
Duke	Californie x	10,2	115

+ Sélectionnés pour l'adaptation à la chaleur
x Graines Peto.

CONCLUSION

A l'observation des Essais 1 et 2 on peut constater que l'hybride F 1 Duke n'a pas des rendements supérieurs à Flora Dade qui est une lignée ayant des caractéristiques comparables (gros fruit rond, ferme, caractère jointless). Par contre, les lignées sélectionnées pour l'adaptation à la chaleur ont des rendements nettement supérieurs avec toutefois des fruits plus petits, les gains ayant porté plus sur le nombre de fruits que sur les poids moyens. Le choix sera donc différent selon que l'on recherche le rendement maximum ou la taille de fruit maximum, le meilleur compromis se situe au niveau des fruits moyens.

Le choix variétal en fonction des différents éléments est résumé par le tableau 1. Dans le tableau 2, nous donnons une description sommaire des variétés retenues.

Tab. 1 Choix des variétés à gros fruits

Zones de culture	Type variétal	Carême (Frais et sec)		Hivernage (Chaud et humide)	
		Croissance indéterminée	Croissance déterminée	Croissance indéterminée	Croissance déterminée
Basse-Terre (Zone à flétrissement bactérien	Lignées		CARAÏBE		CARAÏBE
	Hybride F 1				
Grande-Terre et Marie-Galante (Zones sans Flétrissement bactérien)	Lignées	TROPIC FLORADEL PELICAN	FLORA DADE MONTEREY CALYPSO etc...	PELICAN FLORADEL ± (Avec moins de succès)	CARAÏBE
	Hybride F 1		DUKE F 1 etc...		

Tab. 1 Large Fruited varietal choice

Growing areas	*F 1 Hybrides*	*Dry cool season*		*Wet and hot season*	
		Indeterminate growth	*Determinate growth*	*Indeterminate growth*	*Determinate growth*
Bacterium wilt infested areas (e.g. Basse-Terre)	*Inbred lines*		*CARAÏBE*		*CARAÏBE*
	F 1 Hybrides				
Bacterium wilt-free areas (eg Grande-Terre, Marie-Galante)	*Inbred lines*	*TROPIC FLORADEL PELICAN*	*FLORADADE MONTEREY CALYPSO etc...*	*PELICAN FLORADEL (With less success)*	*CARAIBE*
			DUKE F1 etc...		

Description sommaire des variétés choisies

Variétés	Type	Origine	Croissance	Fruit	Résistances	Adaptation à la chaleur	Observations
Calypso	Lignée	Trinidad	Déterminée	Gros,	V F S	–	Beau fruit mais mou, sensible pourriture et éclatement
Caraïbe	Lignée	INRA-AG	Déterminée	Moyen	FB, F 1-2, S	+ +	Fruit légèrement côtelé et aplati
Duke	Hybride	Peto	Déterminée	Gros	F 1 -2, V, S	–	Fruit ferme, se détache sans pédoncule (Jointless) Sélectionné pour la récolte mécanique.
Flora Dade	Lignée	Floride	Déterminée	Gros	F 1 -2, V,S		Comparable à Duke
Floradel	Lignée	Floride	Indéterminée	Gros	F, Cf, S	±	
Monterey	Lignée	Floride	Déterminée	Gros	F 1 -2, S	–	Fruit ferme
Pelican	Lignée	Louisiane	Indéterminée	Gros	F, N, S	+ +	Résiste à l'éclatement du fruit
Tropic	Lignée	Floride	Indéterminée	Gros	F, V, S	–	

F 1 : Fusariose race 1
F 1 -2 : Fusariose races 1 et 2
FB : Flétrissement bactérien
V : Verticilliose
Cf : Cladosporiose
S : *Stemphylium*
N : Nematodes

La lecture du tableau 1 montre que le choix se limite à la variété Caraïbe pour la zone infestée de *Pseudomonas*. Ailleurs, le choix est plus large durant la saison favorable mais se réduit à 2 ou 3 variétés durant l'hivernage principalement à cause des problèmes d'adaptation à la chaleur. La bonne adaptation de Caraïbe la fera encore choisir durant la période difficile même dans des zones de flétrissement bactérien.

Il n'existe pas pour le moment de variété à port indéterminé adaptée à la chaleur et résistante au *Pseudomonas*. La sélection de ce type de variété est en cours et devrait donner des résultats dans les années qui viennent. Il en est de même pour les variétés à gros fruit adaptées à la chaleur et à port déterminé. Dans ce domaine, on pourra probablement bénéficier des retombées du programme d'amélioration de Caraïbe.

Références bibliographiques

1. **G. Anaïs, P. Daly 1973.** *Tomate.* Choix des variétés et techniques culturales. Journées d'information technique sur les cultures maraîchères et vivrières aux Antilles. Martinique, Guadeloupe 26-27 Avril, 2-3 Mai.
2. **G. Anaïs, M. Clairon, F. Daudet, A. Kermarrec, P. Daly. 1981.** *La tomate aux Antilles.* Monographie 24 pp.
3. **G. Anaïs, 1978.** *Tomate. Amélioration pour l'adaptation au milieu.* Journées scientifiques INRA-Antilles-Guyane. 17 - 18 - 19 Octobre 1978.
4. **B. Digat, M. Derieux 1969.** *Étude de la résistance variétale de la tomate au flétrissement bactérien. II. Valeur pratique des hybrides F 1 et contribution à l'étude génétique de la résistance.* Proc. VIth Ann. Meet. Carib. Food Crops Soc. Vol. 6. 95-101.
5. **F. Kaan, J. Laterrot, G. Anaïs 1975.** *A study of 100 tomato varieties in relation with climatic adaptation and resistance to 7 prevalent diseases in the West Indies.* Proc. XIIth Ann. Meet. Carib. Food Crop Soc. 12 p. 102-110.
6. **C.M. Messiaen 1975.** *Le potager tropical.* PUF t. 2 Cultures spéciales. Chapitre X par. 4. Maladies pp. 205-22.
7. **R.L. Villareal R.L. 1980.** *Tomatoes in the tropics.* Westview Press/Boulder Colorado.

RÉSUMÉ

Le choix sera dicté par des caractéristiques variétales : lignées pures ou hybrides F 1 (ces derniers peuvent donner de bonnes combinaisons des qualités des parents, mais ne montrent pas d'**Héterosis** en conditions tropicales, **croissance déterminée** ou **indéterminée,** pour les cultures à plat ou palissées. Aux Antilles françaises les consommateurs demandent de gros fruits rouges sphériques.

Dans beaucoup de cas l'environnement biologique réduira le choix.

Le flétrissement bactérien *(Pseudomonas solanacearum)* empêche la culture des variétés sensibles dans les zones infestées. Les «vertisols» de Grande-Terre et de Marie-Galante sont non-réceptifs à l'infection. D'autres maladies importantes : la *Fusariose* (races 1 et 2) *Sclerotium rolfsii* (liés au sol), *Stemphylium, Cladosporium, Alternaria, Phoma, Corynespora* (taches foliaires). Deux acarioses, «bronzée» et «déformante» *(Vasates = Aculus Lycopersici* et *Polyphagotarsonemus latus)* peuvent faire des dégâts. Les plus importantes maladies non parasitaires sont la nécrose apicale et le «*crease stems*».

Certaines variétés, comme celles originaires de Floride, sont intéressantes par leurs résistances multiples.

Les résultats de deux essais variétaux donnent d'utiles indications, pour les types les plus cultivés en Guadeloupe.

On consultera les tableaux 1 et 2 pour le choix variétal et les caractéristiques des variétés.

SUMMARY

The good choice of a tomato

The choice will be directed by varietal characteristics : inbred lines or F 1 hybrids (the later ones may give a good combination of the parental characters, but do not show heterosis under tropical conditions), and indeterminate versus determinate growth, for staked or non staked cultures.

In French West Indies consumers ask for large spherical red fruits.

The biological environment will restrict the varietal choice in many instances.

Bacterial wilt (Pseudomonas solanacearum) *prohibits growing susceptible cultivars in infested areas. The «vertisols» in Grande Terre and Marie-Galante are non-receptive to* Pseudomonas *infestation. Other important diseases are* Fusarium wilt *(1 and 2),* Sclerotium rolfsii, *originating from the soils,* Stemphylium, Cladosporium, Alternaria, Phoma *and* Corynespora *leaf-diseases. Two kind of mites : the «bronzing» and the «distoring» one* (Vasates Lycopersici *and* Polyphagotarsonemus latus) *may be noxious. The most important non-parasitic disorders are Blossom-end rot and Crease stem.*

Some cultivars, for example the Florida-bred ones are interesting by their multiple disease resistances.

Two experimental results with cultivars most often grown in Guadeloupe are given. Their indications are utilised for a varietal choice table (table 1) and the cultivar characteristics given (table 2).

Conseils pour la culture de l'oignon

J. Gautier & G. Anaïs - Collaboration technique C. Vincent et J. Soudiagom
Station d'Amélioration des Plantes du Centre INRA Antilles-Guyane 97170 Petit-Bourg

•

L'oignon est une des espèces cultivées la plus répandue dans le monde ; toutefois, la production s'est surtout intensifiée dans les pays tempérés, ce qui explique que la HOLLANDE, l'ESPAGNE, les ÉTATS-UNIS et l'ITALIE furent les principaux exportateurs mondiaux en 1980 (1).

A l'opposé, cette culture s'est très peu développée dans les régions tropicales (problèmes d'adaptation variétale et de techniques culturales) ; c'est ainsi que l'approvisionnement des Antilles françaises est assuré par quelques pays européens (Hollande et France principalement) (1) (Importations Guadeloupe = 1 800 t/an) soit = 4 millions de francs (2) ; Martinique = 2 500 t/an (3)).

L'offre n'étant pas régulière au cours de l'année, les prix subissent d'importantes fluctuations ; ils atteignent leur maximum de février à juillet ; période où justement la production de bulbes secs aux Antilles est la plus facile.

Bien que la maîtrise technique de cette culture en conditions tropicales ne permette pas encore son intensification, la production de l'oignon peut se développer, principalement en Grande-Terre et Marie-Galante, qui présentent des conditions de sol et climat comparables à d'autres îles de la Caraïbe (Barbade notamment) où cette culture connaît un certain succès.

Terrain

Les terrains alcalins sont préférables, les sols acides sont à éviter, c'est pourquoi la culture de l'oignon est plutôt conseillée en Grande-Terre et à Marie-Galante.

Mode d'installation

Plusieurs possibilités peuvent s'envisager : Semis direct, repiquage et plantation de bulbilles.
Le choix du mode d'installation de la culture sera guidé par trois contraintes techniques primordiales ; à savoir, la préparation du sol, l'utilisation d'un semoir mécanique et la possibilité de désherbage chimique.

Préparation du sol : les graines d'oignon sont de très petite taille (200 à 250 graines au gramme) ; de ce fait, le semis direct ne peut s'envisager que dans un terrain très finement préparé. Dans le cas contraire, on aura recours au semis en pépinière puis au repiquage ou à la plantation de bulbilles.

Semis mécanique : si l'option semis direct est réalisable, la question du semoir se pose. Divers types de semoirs peuvent être utilisés dans la mesure où ils permettent un réglage suffisamment précis (mono-graine, pneumatique, semoir à céréales,...). Toutefois, ce type de matériel est plutôt rare aux Antilles, cette opération pourra alors être réalisée manuellement.

Désherbage chimique : cette technique améliore considérablement la rentabilité de la culture. D'une part en raison des économies de main-d'œuvre qui en résultent et d'autre part du fait que la densité peut être augmentée. Si cette pratique est très au point dans les pays tempérés, elle pose encore quelques problèmes en zone tropicale où la réactivité des produits est différente. Des expérimentations sont en cours à l'INRA en Guadeloupe (4). Si aucun programme de traitement ne peut encore être conseillé, des résultats intéressants ont été obtenus avec le chlortal (DACTHAL), la Pendiméthaline (STOMP) et le nitrofene (TOK-E-25).

Ainsi, dans l'impossibilité actuelle de proposer un programme de traitement herbicide efficace, on ne peut conseiller que des modes d'installation compatibles avec le désherbage manuel, voire mécanique si l'on dispose d'une motobineuse suffisamment étroite.

Densité

Un peuplement moyen de 12,5 bulbes au mètre linéaire est à rechercher, ce qui revient à un espacement sur la ligne de 8 cm.

---

(1) source : (FAO)
(2) source : Statistiques du commerce extérieur des douanes : x 1978 à 1982
(3) source : Statistiques du commerce extérieur des douanes : x 1981 et 1982
(4) Station de Pathologie Végétale (laboratoire de malherbologie)

Entre les lignes l'espacement sera fonction de l'utilisation éventuelle d'une motobineuse. Des interlignes moyens de 50 cm ne devraient pas être dépassés afin d'obtenir une densité minimale de 250 000 bulbes/ha. Si l'appareil de traction nécessite un passage supérieur à 50 cm, on pourra alors semer deux lignes jumelées à 20-30 cm et laisser un écartement de 70-80 cm pour la motobineuse.

En semis direct : il faut semer environ trois fois plus de graines que la densité recherchée ; soit 35 à 40 graines au mètre linéaire. Pour un peuplement moyen de 250 000 bulbes/ha, 3,5 à 4 Kg de semences seront nécessaires.

En repiquage : semis en pépinière (150 à 200 graines au mètre, pour obtenir environ 60 à 80 plants/m en lignes espacées de 10 cm ; soit 7 à 10 grammes/m2 de semences) ; les plants sont repiqués une fois leur taille équivalente à celle d'un crayon (environ 45 jours après semis).

Plantation de bulbilles : les bulbilles sont obtenues en semant les graines en périodes de jours longs (Mars-Avril) (semis en pépinière : 3 à 5 grammes/m2 pour obtenir environ 30 bulbilles/m en lignes espacées de 10-15 cm). La plantation de bulbilles étant moins délicate que le repiquage de jeunes plants, cette technique n'est pas sans intérêt.

Fertilisation

Le cycle végétatif de l'oignon se caractérise par deux périodes successives : l'une de croissance herbacée (feuilles), l'autre de formation des réserves (bulbe).

La première va de la germination de la graine (ou de la bulbille) au début de l'induction du bulbe. Durant cette période, il y a uniquement formation de feuilles et de racines ; les besoins en Azote sont prédominants.

Dès le début de la bulbaison, le développement du feuillage se ralentit pour s'arrêter complètement par la suite. Les réserves foliaires migrent dans le bulbe : à ce moment, les rôles de la Potasse et de l'acide phosphorique sont primordiaux. Un excès d'azote perturbe la bulbaison puisqu'il favorise le développement foliaire.

Bien qu'indicatives et nécessairement modifiables en fonction de caractéristiques agronomiques particulières et du régime hybrique (pluies + irrigation), les fumures suivantes peuvent être conseillées (d'ap. LEFEBRE (4) et GILLY (5)) : (valeurs en unité fertilisante par hectare).

. en semis direct

	Azote N	Acide Phosphorique P	Potasse K
- travail du sol	60	150/200	150/200
- Stade 2-3 feuilles	30/50	-	-
- 1 mois après (si irrigation ou fortes pluies)	30/50	-	-
- début grossissement de bulbe	30	-	100
TOTAL...	150/190	150/200	250/300

. repiquage

- en pépinière : engrais complet basé sur 30 unités d'azote environ

	Azote N	Acide Phosphorique P	Potasse K
- avant plantation	60	150/200	150/200
- 1 mois après plantation	30/50	-	-
- début grossissement du bulbe	30	-	100
TOTAL...	120/140	150/200	250/300

Irrigation

L'oignon résiste assez bien à la sécheresse, mais a besoin d'eau durant les premiers stades de développement (germination + stade 6-7 feuilles) et pour le grossissement du bulbe. Il est donc prudent de prévoir une irrigation d'appoint. Dès le début de bulbaison, tout arrosage doit être interrompu.

Protection Phytosanitaire

Les principaux parasites animaux de la culture sont des Thrips, des mouches mineuses et parfois des chenilles.

Le tableau suivant récapitule quelques insecticides utilisables :

	Insecticides (a)							
	Bromophos	Deltamethrine	Diazinon	Dimethoate	Mehtidathion	Mehtomyl	Parathion	Permethrine
THRIPS	x	x	x		x	x	x	x
MINEUSES				x		x	x	
CHENILLES		x	x	x				

(4) INRA-Dijon ; (5) INRA-Antibes

a)- Noms commerciaux de matières actives recommandées :

Bromophos (NEXION) ; Deltamethrine (DECIS) ; Diazinon (BASUDINE) ; Dimethoate + Endosulfan
(POSIDOR) ; Methidathion (ULTRACIDE) ; Methomyl (LANNATE) ; Parathion Ethyl
(SCPRATHION) ; Permethrine (PERTHRINE).

Peu de maladies cryptogamiques sont à signaler, si ce n'est *l'Alternaria* qui en conditions très humides envahit le feuillage des plantes. Le Captafol (DIFOLATAN ; CERETAL) est efficace en pulvérisation très fine.

Remarque : La présence d'un épiderme cireux sur les parties aériennes de l'Oignon nécessite des pulvérisations à forte concentration ainsi qu'une bonne adhérence des bouilles (adjonction de mouillants, dans certains cas, utilisation d'appareils «Ultra Bas Volumes»).

Choix variétal et époque de mise en culture :

Les variétés d'oignon sont adaptées à des conditions climatiques précises. Les deux composantes limitant cette adaptation sont la température et la longueur du jour :

- Les températures accélérant ou retardant le cycle végétatif,
- la longueur du jour déclenchant la formation du bulbe.

C'est ainsi que pour une température donnée, chaque variété aura besoin d'une certaine photopériode pour initier la bulbaison.

Aux Antilles, les températures sont constamment favorables à un bon développement de la plante, la photopériode, par contre, varie de 11 à 13 heures au cours de l'année, ce qui implique l'utilisation de variétés appropriées en fonction de l'époque de mise en culture.

Sous le climat tropical humide, la mise en culture sera principalement conditionnée par le régime des pluies. Aux Antilles, la période la plus favorable pour les semis est de Septembre à Novembre ; ce qui permet une récolte en saison sèche (Février-Mars).

La plante se développe en jours courts (11-11, 5 heures) ; pour cette période de production, l'hybride GRANEX et les diverses sélections de TEXAS GRANO sont actuellement les mieux adaptées.

On pourrait également envisager d'autres époques de production (voir tableau). Il y a toutefois un risque de récolte en période pluvieuse, occasionnant des pertes considérables par pourritures et une qualité moindre.

ÉPOQUES DE CULTURE ET VARIÉTÉS ADAPTÉES
d'après collection variétale - 1983 - INRA-CRAAG

x x : très bons résultats ; x : résultats acceptables

SEMIS	RÉCOLTE	PHOTOPÉRIODE	VARIÉTÉS ADAPTÉES	(Origine)
Septembre-Novembre	Février-Mars	11 - 11,5 h	xx GRANEX-HF 1 xx TEXAS GRANO	(PETOSEED) (PETOSEED)
Janvier-Février	Juin-Juillet	12 h	xx Jaune Hatif de Valencia «BABOSA» xx KING-STAR x GRANEX-HF1 x TEXAS GRANO	(GAUTIER) (MIKADO) (PETOSEED) (PETOSEED)
Mars	Juillet Août	12,5 - 13 h	xx TROPIC ACE-HF1 x SENSHU Yellow	(TAKII) (TAKII)

RÉCOLTE

La maturité des bulbes est atteinte lorsque les feuilles, en partie desséchées, tombent d'elles-mêmes. La récolte peut alors s'effectuer lorsque les feuilles sont tombées sur environ deux tiers des plantes ; afin de grouper la production, il est possible de provoquer la tombaison des plantes restantes à l'aide d'une barre trainée par exemple.

Après arrachage, il est bon de placer les bulbes en andains et de les laisser sécher sur le champ quelques jours. En conditions pluvieuses, ce séchage au champ n'est pas réalisable, il sera alors nécessaire d'entreposer les oignons dans un endroit abrité, sur des clayettes, ou bien en suspendant des bottes d'une douzaine de bulbes. Une fois secs, les bulbes peuvent être équeutés et calibre si nécessaire.

Ces opérations sont facilement mécanisables :

- arrachage : soc ou lame soulevée
- andainage : déflecteurs sur le matériel de soulevage
- équeutage : équeuteuse à rouleaux (rouleaux spirales tournant en sens inverse)
  équeuteuse à hélice
- calibrage : grilles, rouleaux ou autres

1 - début de la formation des bulbes.

2- Culture en cours de maturation.

CONSERVATION

La durée de conservation dépend de la variété et de l'humidité des bulbes récoltés. Pour les variétés citées, la dormance des bulbes commence à la maturation et dure deux mois environ. Toutefois, s'ils restent humides quelques jours, leur germination peut se déclencher immédiatement.

Les pertes par pourritures peuvent également être considérables. Seul le stockage dans un endroit bien ventilé et abrité de bulbes sains et secs peut assurer une bonne conservation.

COMMERCIALISATION

Les exigences du marché favorisent une production de qualité. Les bulbes doivent être fermes, de forme plutôt arrondie, la couleur jaune ou brune est préférée ainsi que des tuniques brillantes et couvrant bien le bulbe.

L'oignon doit être sain et exempt de dommages éventuellement causés lors des diverses manipulations.

RÉSUMÉ

Les importations d'oignons sont importantes aux Antilles Françaises (4 300 tonnes/an). Le prix des bulbes importés est le plus élevé de Février à Juillet, c'est la saison où la production est la plus facile.

Les sols alcalins sont les plus favorables à cette culture, qui pourra réussir convenablement en Grande-Terre et à Marie-Galante.

On peut planter de trois façons : semis direct, repiquage de plants, plantation de bulbilles. Le choix de l'une de ces méthodes repose sur l'usage d'herbicides, qui est le plus nécessaire en semis direct. Le chlorthal (DACTHAL), la pendiméthaline (STOMP) et le nitrofène (TOK E. 205) semblent prometteurs.

On cherchera à réaliser une densité de 250.000 plantes/ha, avec 50 cm entre les lignes. Une fertilisation de l'ordre de 150-190/150-200/250-300 est recommandée. L'irrigation sera utile de la germination au stade 6-7 feuilles.

On utilisera des pesticides en pulvérisation contre les **Thrips**, les mineuses de feuilles et diverses chenilles. L'Alternariose n'est pas trop sévère dans les zones recommandées. Les pulvérisations à volume réduit sont les plus efficaces sur l'épiderme cireux des feuilles d'oignon.

Les meilleurs mois pour le semis sont septembre à décembre. La récolte aura lieu pendant la saison la plus sèche (février-mars). On utilisera «Granex» (hybride) ou «Texas early grano». D'autres variétés peuvent être utilisées pour des plantations plus tardives.

Si la récolte se fait pendant une saison sèche, les bulbes pourront être séchés sur le champ. S'il pleut, on les séchera sous abris.

SUMMARY

Onion importations are important in French West Indies (4 300 t/year). The price of imported bulbs is the highest from february to july, exactly the season when local production is the easiest.

Alcaline soils are the best for onion growing, Wich could be realised with success in Grande-Terre and Marie-Galante.

Plantation may be done in three ways : direct sowing, seedling transplantation, plantation of small bulbs. The choice of these methods lies on herbicides, which are necessary for direct sowing. Chortal (DACTHAL) Pendimethaline (STOMP) and nitrofene (TOK E25) give good promise.

A plantation density of 250.000 plants/ha is recommanded, with 50 cm between lines.

Total fertilisations of 150-190/150-200/250-300 will be applied.

Irrigation may be useful from germination to the 6-7 leaves stage.

Pesticide sprays must control Thrips, leaf miners and various caterpillars. Alternaria blight is less often severe in the recommanded growing areas. Low volume sprays are better on the waxy epidermis of onion leaves.

The best months for sowing are september - to december. Harvest will occur during a dry season (February, March) «Granex» (Hybrid) and «Texas early grano» are recommanded. Others cultivars can be used for later plantings.

If harvest is done during season, the bulbs may be dried on the field.

If rains occur, they must be dried under shelter.

saci

MF

Massey Ferguson

Accessoires agricoles
Pièces détachées

Route des Abymes
82.06.85 / 82.07.24

Améliorations possibles de la production du «Chou chinois» aux Antilles Françaises

Gautier J. ; Messiaen C.-M.

Station d'Amélioration des Plantes et de Pathologie végétale du Centre INRA Antilles-Guyane.
97170 Petit-Bourg

Le chou chinois *(Brassica pekinensis)* est traditionnellement cultivé en Guadeloupe et Martinique, et très apprécié des consommateurs. Non seulement les pommes sont vendues sur les marchés (c'est un légume de goût plus fin et de digestion plus facile que le chou pommé), mais les feuilles extérieures rentrent dans la composition des «bouquets à soupe».

On cultive actuellement les variétés fournies par les firmes grainières françaises, en général de type «Pe-Tsaî» produisant des pommes cylindriques. Leur mauvaise adaptation à la chaleur en restreint la culture à des situations élevées (Matouba en Guadeloupe, par exemple), ce qui n'empêche pas des dégats dûs à des pourritures du collet et des maladies foliaires.

Bien qu'il porte un nom botanique spécial dans la plupart des ouvrages, le chou chinois fait en réalité partie de la même grande espèce végétale que le navet (de la même façon le chou pommé, le chou-fleur, le chou-rave appartiennent à la même grande espèce végétale, *(Brassica oleracea)*. On peut donc admettre que le «chou chinois» est la forme «légume feuille» du navet (*Brassica rapa*).

On ne doit donc pas s'étonner de trouver sur les feuilles du chou chinois et sur celles du Navet aux Antilles le même complexe parasitaire qui est l'addition :

- d'une anthracnose *(Colletotrichum higginsianum)*

et d'une alternariose *(Alternaria brassicicola)*

Le *Colletotrichum,* agressif aussi bien sur jeunes plantes que sur plantes adultes, produit des taches nécrotiques entre les nervures. L'*Alternaria* ne produit sur jeunes plantes que de petites nécroses de nervures. Celles ci peuvent s'élargir, sur plantes plus âgées, en taches arrondies, zonées, pouvant atteindre 1 cm de diamètre.

Le contrôle simultané de ces deux parasites foliaires, qui ne sont pas sensibles aux mêmes fongicides, supposerait l'usage d'un mélange renfermant à la fois un dérivé du Benomyl, et un fongicide de type «dithiocarbanate», ou mieux encore du «Captafol», produit le plus efficace contre les Alternaria +

Par temps chaud et humide les plantes de chou chinois, en particulier les «Pe Tsaî», subissent, de plus, de graves pourritures du collet, dues à la bactérie *Pectobacterium carotovorum,* suivies d'un flétrissement généralisé. Un bon drainage du sol, ou la culture sur planches, permettent de réduire ces pertes sans les supprimer totalement.

Serait-il possible d'améliorer la production du chou chinois aux Antilles françaises en utilisant des variétés plus tolérantes à la chaleur et aux maladies, ce qui permettrait d'étendre les zones et les périodes de culture ?

Un élément de réponse à cette question nous a été fourni par les rapports de l'AVRDC (Asian vegetable research and development center). Cet institut international situé à Taî-wan a inscrit, parmi ses thèmes principaux de recherche, la sélection de variétés et hybrides de chou chinois *(chinese cabbage)* susceptibles de pommer à température élevée, et résistantes à la pourriture bactérienne du collet. Par contre, les attaques foliaires de *Colletotrichum* et d'*Alternaria* ne semblent pas exister en Asie du Sud Est, et l'AVRDC ne donne aucune indication sur la résistance des variétés qu'il sélectionne vis à vis de ce complexe.

Nous avons donc jugé intéressant de demander à Mr Rafael OPEÑA, à l'AVRDC, de nous envoyer une collection de variétés de choux de Chine. Nous avons reçu 76 numéros, dont nous avons choisi 33 (les plus prometteurs d'après les rapports de l'AVRDC) pour installer à l'INRA (Domaine Duclos) un essai à la période la plus défavorable (humidité, nuits tièdes). Les semis ont eu lieu le 9 septembre 1983, la plantation au champ sur sol de type ferralitique, le 29 septembre avec une fertilisation totale NPK équivalant à 110 - 225 - 160 (la dose importante d'acide phosphorique correspond à l'application de scories dans la ligne de plantation, pour corriger les défauts de ce type de sol : carence en P 2 O 5, toxicités de l'alumine et du manganèse).

La végétation au champ a duré 52 jours, la température moyenne était de 26,2° C et le total des pluies 285 mm, avec seulement 5 jours sans pluie pendant cette période.

Nous n'indiquerons pas ici le détail des récoltes obtenues avec les 33 variétés de l'AVRDC, auxquelles nous avions ajouté un «Pe-Tsaî» du commerce grainier français, mais seulement les résultats des 3 meilleures variétés AVRDC et celle de la moins performante, parmi celles qui étaient données comme «tolérantes aux conditions tropicales».

+ Une des formules commerciales actuellement vendues aux Antilles, le «Cérétal», réalise un tel mélange.

	Variétés	Poids moyen d'une pomme	% de plants pommés	Rdt/ ha	Note maladies foliaires +
hybrides F1	n° 58	1060 g	89	31,4	1
AVRDC	n° 62	972 g	92	29,9	1
Variétés tropicales AVRDC (la meilleure et la plus mauvaise	77 M (2/3) 43	1009 g	94	31,6	2
	77 M (3) 40	698 g	85	19,8	2
Pe Tsaî	(Abondance)	non récolté : absence de pommes au 52è jour, et plus de 50 % de pourriture			4

+ de 0 : indemne à 4 : dégâts graves d'anthracnose et d'alternariose.

On peut constater que même la plus «mauvaise» variété tropicale AVRDC se comporte cependant beaucoup mieux qu'un «Pe-Tsaî», aussi bien pour le rendement que pour la tolérance aux maladies foliaires.

Nous avons vérifié cette tolérance par la suite en comparant sous inoculation artificielle en serre avec *Colletotrichum, Alternaria,* ou avec le mélange des deux parasites, des plantes en pot âgées de 20 et 50 jours de «Pe-Tsaî», des deux hybrides F 1 AVRDC, et de la variété 77 M (2/3) 43. Dans tous les cas le Pe-Tsaî s'est distingué par son extrême sensibilité.

Il faut signaler que, du point de vue morphologique, les variétés «tropicales» de l'AVRDC ne sont pas conformes au type «Pe-Tsai». Les pommes sont rondes, et non allongées. Leur saveur peut également ne pas être exactement la même que celle du Pe-tsaî : au lieu du parfum rappelant un peu la violette, on décèle soit des parfums de type «champignon», soit parfois des goûts piquants de type «moutarde». Ce point de vue mériterait une analyse plus approfondie, mais il faut souligner que parmi les personnes qui ont consommé la récolte de l'essai, seule une infime minorité a posé des questions sur le goût des choux...

En fait les variétés les plus performantes combinent les caractères morphologiques du «Pe-tsaî» *(Brassica pekinensis)* et du «Pak choy» *(Brassica sinensis),* légume cultivé en Chine du Sud, plus adapté à la chaleur, produisant des feuilles plus rondes, plus vertes, moins poilues, à larges côtes, mais ne pommant pas.

Il est probable que les généticiens de l'AVRDC ont combiné dans leurs variétés et hybrides des gènes provenant des deux espèces.

L'AVRDC disposant d'une structure de production de semences, il est possible de demander l'envoi contre remboursement de quantités de l'ordre du Kg +. Pour des quantités plus importantes, l'AVRDC peut indiquer l'adresse de sociétés privées de Tai-wan qui reproduisent ces variétés et hybrides commercialement.

Des sociétés japonaises telles que TAKII ou SAKATA proposent, elles aussi, des variétés ou hybrides de chou chinois «tropicales» ou «tolérantes» à la chaleur. Certaines d'entre elles se sont bien comportées en essai à l'INRA, mais durant des saisons moins défavorables. Elles devront être éprouvées en août-septembre-octobre avant de pouvoir être conseillées sans restrictions.

+ Notre collègue FOURNET nous fait remarquer que «Pe-Tsaî» et «Pak choy» représentent la prononciation pékinoise et cantonaise des deux mêmes idéogrammes signifiant «chou» (littéralement «légume blanc»).

+ AVRDC. P.O. Box 42
Shanhva. Tainan 741
Tai-Wan
Republic of China

RÉSUMÉ

Le «chou chinois» appartient à l'espèce botanique «*Brassica rapa*» comme le navet. Les types «Pe-tsaî» traditionnellement cultivés aux Antilles françaises souffrent de leur mauvaise adaptation à la chaleur, de pourriture bactérienne du collet *(Pectobactenium carotovorum),* et d'un complexe de deux maladies foliaires : Anthracnose *(Colletotricum higginsianum)* et Alternariose *(Alternaria brassicicola)*. L'AVRDC a développé des variétés-populations et des hybrides F 1 plus tolérants à la chaleur et à la pourriture du collet.

Bien que ce ne soit pas spécifié par les obtenteurs, ces cultivars sont aussi plus résistants aux maladies foliaires que le «Pe-Tsaî».

SUMMARY

Chinese cabbage belongs to the botanical species Brassica rapa, *like Turnips. The «Pe-Tsaî» cultivars which are traditionally grown in French West Indies suffer from poor heat adaptation, bacterial collar rot* (Pectobacterium carotovorum) *and a complex of two leaf diseases : anthracnose* (Colletotrichum higginsianum) *and* Alternaria *leaf spot* (A. Brassicicola). *The AVRDC (Asian Vegetable Research and Development Center) has developed chinese cabbage varieties and F 1 hybrids for better heat tolerance and resistance to bacterial collar rot. These varieties and hybrids behave well in Guadeloupe during the less favorable season for Petsaî growing. Although not specified by AVRDC these cultivars are also much more resistant to leaf diseases than Pe-Tsaî.*

Premiers observations sur le dépérissement du «Chou Caraïbe» *(Xanthosoma sagittifolium)* en Martinique

A. Hountondji (1) - P. Prior (2) - M. Béramis (3) - C.M. Messiaen (4)
INRA centre Antilles-Guyane - 97170 Petit-Bourg

I - INTRODUCTION

La culture du «Chou Caraïbe» connaît actuellement des difficultés en Martinique, ainsi que dans les îles voisines : Dominique, Ste Lucie, St Vincent, Grenade.

Parmi les Aroïdées alimentaires, ce tubercule se singularise par son origine américaine et l'ancienneté aux Antilles. On le désigne sous plusieurs noms :

- pour les botanistes, «*Xanthosoma sagittifolium*», mais certains d'entre eux appellent *X. violaceum* les variétés à pétiole violacé.
. «Malanga» en Guadeloupe et Haïti
. «Chou caraïbe» en Martinique
. «Tannia» pour les anglophones

Une tournée réalisée en Martinique en octobre 1983 grâce au concours du Service de la Protection des Végétaux et de l'IRAT nous a permis d'inventorier les problèmes de maladies sur les choux caraïbes chez quelques producteurs (communes de Trinité, Ste Marie, St Esprit et Vauclin), et de rapporter au laboratoire en Guadeloupe des échantillons pour examen approfondi et isolements.

II - SYMPTÔMES OBSERVÉS SUR LE TERRAIN (fig 1)

Les symptômes observés ne semblent pas indiquer qu'une seule maladie soit en cause. On peut en effet en distinguer trois catégories :

. **une Mosaïque** n'affectant qu'une faible proportion des plantes. Même si les symptômes sont forts, une seule feuille par plante est touchée, ou, plus souvent encore, une portion de feuille seulement.

. **des symptômes foliaires d'allure bactérienne :** alors qu'en Guadeloupe on n'observe que le symtôme «classique» décrit par Moïse BERNIAC (1974), taches jaunes, puis nécrotiques situées le plus souvent au bord des feuilles, d'évolution analogue à celles que provoque *Xanthomonas campestris* sur chou, et suggérant une pénétration par les hydatodes*, on voit, de plus, en Martinique des taches nécrotiques petites, nombreuses, entourées d'un halo jaune, dispersées sur toute la surface de la feuille.

En outre, toujours avec une apparence «bactérienne» on observe aussi en Martinique des lésions, d'abord graisseuses, puis nécrotiques, sur les pétioles, qui peuvent entraîner leur cassure.

. Et, symptôme plus grave encore, d'importantes **nécroses de racines,** entraînant un jaunissement puis un déssèchement des feuilles adultes. Dans les plantations touchées par ce symptôme, la production de tubercules latéraux (ou «choux», en Martinique, «graines» en Guadeloupe) est réduite ou nulle. L'axe principal survit cependant, ce qui permet au cultivateur persévérant de l'utiliser pour de nouvelles plantations, qui subissent en général le même sort...

---

(1) Ingénieur agronome, en stage à la Station de Pathologie Végétale - Centre INRA Antilles-Guyane 97170 Petit-Bourg - Guadeloupe
(2) Ingénieur, Service Bactériologique - même adresse
(3) Technicien, Service de Bactériologie - même adresse
(4) Directeur de Recherches - même adresse.

* Terminaison des vaisseaux des nervures au bord des feuilles, qui exsudent des gouttelettes limpides au petit matin, et les réaspirent par la suite.

III - MATÉRIEL ET MÉTHODES

a) Culture en serre et observation des plantes mosaïquées.

Des plantes présentant sur leur plus jeune feuille des symptômes de mosaïque très accusée ont été replantées en pots de terre stérilisée, et cultivées en serre grillagée, pour observer les symptômes éventuels sur les nouvelles feuilles.

b) Isolements

A partir des lésions d'allure bactérienne sur feuilles et pétioles, nous avons réalisé des isolements sur milieu «LPGA» (gélose, extrait de levure, glucose, peptone) par la méthode classique de dilacération puis étalement sur boites de Petri. Les souches de type *Xanthomonas* isolées, soit à partir de taches foliaires, soit à partir de pétioles ont été repiquées sur LPGA pour examen ultérieur.

Les isolements à partir de racines ont été réalisés en soumettant des fragments de 2 mm, prélevés dans les zones nécrosées ou à leur limite, à un lavage de 20 minutes sous eau courante. Ces fragments ont été ensuite placés sur des boites de Petri de gélose non nutritive.

Les premières observations microscopiques, réalisées 24 heures après à l'objectif X 10 à travers le fond des boites permettent rapidement d'identifier les structures caractéristiques des champignons à croissance rapide, en particulier *Pythium et Rhizoctonia* (fig. 2) les colonies sont ensuite repiquées sur milieu «S» de MESSIAEN et LAFON.

Un échantillon similaire de racines nécrosées a été remis pour examen nématologique à Monsieur ANAÏS Ausone (Station de Zoologie et lutte biologique du CRAAG).

c) Inoculations artificielles.

Nous avons utilisé comme plantes-test, soit des plants de «Chou dur Rivière Laroche», rapportés de Martinique et considérés dans ce pays comme la variété la plus sensible, soit des plants de «Malanga rouge» de Guadeloupe.

Dans les deux cas, nous avons planté sur de la vermiculite imbibée de solution de KNOP des extrémités de tubercules latéraux, ou d'axe central, débarrassés de leur écorce jusqu'à élimination de toute trace nécrotique suspecte, puis trempés pendant 20 minutes dans une suspension d'hypochlorite de calcium à 5 %.

De cette façon (fig. 3) on obtient 20 à 30 jours plus tard des plantes de petite taille, bien adaptées à des expériences en serre, et indemnes de champignons, bactéries ou nématodes nuisibles pour les plantes.

. Les inoculations à partir de souches bactériennes de type *Xanthomonas* ont été réalisées sur feuilles ou pétioles de la Var. «Chou dur Rivière Laroche» par injection avec une seringue hypodermique. Les plantes ont ensuite été mises en incubation en chambre climatisée à 30°.

. Les souches fongiques isolées sur racines ont été cultivées sur gélose non nutritive en boites de Petri, à partir d'un implant provenant d'une culture sur milieu «S». Le disque de gélose prélevé dans la boite après élimination de l'implant central constitue l'inoculum (de cette façon le parasite éventuel ne dispose d'aucune «base nutritive» qui le mettrait en situation trop avantageuse vis à vis de la plante). Cet inoculum est placé à mi-hauteur d'un récipient constitué par la partie cylindrique d'une bouteille d'eau minérale, remplie de vermiculite imbibée de solution Knop. On repique dans ce récipient un petit plant de *Xanthosoma* obtenu par la méthode décrite ci-dessus, de telle façon que les racines présentes au moment de la mise en train de l'expérience ne soient pas en contact direct avec l'inoculum (fig. 4).

Une deuxième méthode d'inoculation, destinée à mettre en évidence les effets à plus long terme de souches n'ayant pas donné de résultats avec la première méthode, consistait à réaliser de la «terre contaminée» en mélangeant 1 partie d'inoculum (champignon cultivé sur vermiculite + son de blé, imbibée de solution nutritive) à 9 parties de terre stérilisée. Dans cette terre contaminée étaient plantés directement des fragments d'axe central de «Malanga rouge», après désinfection à l'hypochlorite.

IV - RÉSULTATS.

a) Observations en serre sur plantes mosaïquées.

Aucune des plantes cultivées en serre n'a montré de symptôme de Mosaïque sur les nouvelles feuilles. Il est probable que les symptômes observés au champ ne révélaient rien de plus grave que la présence du «*Dasheen mosaic virus*», qui infecte 100 % de l'effectif des Aroïdées alimentaires cultivées dans le monde, et qui se caractérise par des symptômes fluctuants.*

b) Résultats d'isolements.

. A partir des lésions bactériennes de type «non classique» sur feuilles et pétioles provenant de Martinique, nous avons isolé, en mélange avec des bactéries saprophytes banales un *Xanthomonas* que ses ca-

* Nous avions, dans les années 70, obtenu en Guadeloupe des plantes indemnes par culture de méristème. Elles étaient recontaminées à 100 % moins de 3 mois après avoir été plantées à l'air libre, ce qui semble rendre sans intérêt ce genre de tentative.

ractéristiques biochimiques rattachent au groupe *Campestris,* mais ne distinguent pas de celui qu'on isole en Guadeloupe des lésions de type «classique».

. A partir des racines nécrosées et des tubercules qui les portaient ont été isolés un certain nombre de champignons microscopiques, appartenant aux genres ou espèces suivants :

Pythium : appartenant à deux types bien différents, sphérosporangiés ou nématosporangiés.** La différence entre les 2 types apparaît dès 24 heures après la mise en culture : Les souches sphérosporangiées produisent déjà des sporanges sphériques, et les souches nématosporangiées des «structures appressoriales» caractéristiques appliquées au fond des boîtes.

Plusieurs souches appartenant à ces deux types de *Pythium* ont été envoyées au Docteur D.J. STAMPS (Commonwealth mycological institute) pour détermination. Les souches de types nématosporangié ont été identifiées à *Pythium myriotylum* (DRESCHLER). Les souches sphérosporangiés à *Pythium splendens* (BRAUN).

Rhizoctonia solani (KUHN) très rapidement reconnaissable aux ramifications caractéristiques de ses gros filaments cloisonnés.

Fusarium solani, (MAR.) Sn. et H., vite identifié lui aussi par ses micronidiophores.

Les proportions respectives de ces divers champignons variaient suivant le type de matériel utilisé pour l'isolement :

Pythium myriotylum dominait dans les isolements réalisés à partir de lésions débutantes, à la limite des tissus sains.

Pythium splendens et *Rhizoctonia solani* dominaient dans les isolements réalisés à partir de racines complètement nécrosées. Associés à l'isolement, les deux champignons ne sont pas faciles à séparer lors des repiquages ultérieurs.

Fusarium solani était le champignon le plus souvent isolé à partir des traces noires observées dans le tubercule au point correspondant à l'insertion d'une racine nécrosée.

c) Observation nématologiques.

Les observations réalisées par Monsieur A. ANAÏS ont révélé la présence de nématodes appartenant aux genres *Pratylenchus, Helicotylenchus, Tylenchulus, Tylenchorynchus, Meloidogyne, Rotylenchulus, Aphelenchoides* dans les échantillons de sol entourant les racines malades, mais cependant avec des effectifs très faibles. Dans les racines nécrosées les nématodes étaient moins abondants encore (*Pratylenchus, Meloidogyne, Aphelenchoides).* Il ne semble pas qu'une attaque de nématodes spécifique et caractérisée puisse être mise en relation avec le dépérissement du «Chou Caraïbe» en Martinique.

d) Résultats d'inoculation.

Les symptômes bactériens «non classiques» ont pu être reproduits sur feuilles et pétioles de la variété «Chou dur Rivière Laroche» par inoculation avec le *Xanthomonas* isolé de feuilles et pétioles montrant ces symptômes.

Sur racines, avec la première méthode décrite ci-dessus, parmi les 4 types de souches de champignons que nous avons isolées, seuls les *Pythium myriotylum* se sont révélés pathogènes, aussi bien sur «chou dur Rivière Laroche» que sur «Malanga rouge», et cela dans un très bref délai. 10 à 12 jours après la mise en place du dispositif nous observions le jaunissement puis le dessèchement de la majeure partie des feuilles, un arrêt de croissance total, et, à l'arrachage, la mort de l'ensemble des racines.

Avec les autres souches (*Pythium splendens, Rhizoctonia, Fusarium*) les plantes conservaient un aspect normal et poursuivaient leur croissance en produisant de nouvelles feuilles au même rhytme que les témoins non inoculés. Des plantes inoculées au moyens de disques de «LPGA», où avait été cultivé le *Xanthomonas* pathogène sur feuilles n'ont montré elles non plus aucun symptôme.

A l'arrachage, seul *Pythium splendens* se révélait avoir provoqué de minimes lésions sur racines, restreintes au point où elles traversaient l'inoculum, ainsi que, parfois la pourriture d'une partie du fragment de tubercule resté attaché à la plante.

Avec la **deuxième méthode d'inoculation** (terre contaminée), nous avons observé un très important retard de croissance, et des jaunissements foliaires caractéristiques, avec *Pythium myriotylum.*

Avec *Pythium splendens* nous observions aussi un retard de croissance, cependant moins important, et aucun symptôme net avec *Rhizoctonia* ou *Fusarium.*

Là encore, le symptôme observé avec *Pythium splendens* semble lié à la pourriture de la chair du fragment de tubercule servant de plant, dont le bourgeon en voie de croissance est beaucoup plus dépendant, avec cette méthode, que dans le cas des plantes déjà racinées et feuillées utilisées pour la première méthode.

V - DISCUSSION.

Il y a discordance, dans la littérature, et parmi les spécialistes que nous avons rencontrés*, sur les causes du dépérissement du *Xanthosoma* dans différents pays (Costa Rica, Puerto Rico, Cameroun en particulier).

** Les *Pythium* sphérosporangiés produisent des sporanges sphériques, les nématosporangiés des sporanges lobés sans forme définie.

* En particulier au cours d'un «Work Shop» sur le dépérissement du «Tannia», auquel nous avons été invités en Dominique les 6 et 7 juin 1984.

Pour LAGUNA et. al. (COSTA RICA - 1983) la maladie racinaire est provoquée par l'association *Pythium splendens* + *Rhizoctonia* + *Fusarium solani.* Ils décrivent par ailleurs deux maladies bactériennes distinctes sur feuillage, l'une marginale, et correspondant à ce que nous appelons «symptômes classiques», l'autre correspondant aux «nouveaux symptômes» observés en Martinique.

A Puerto Rico a été décrite en 1971 une maladie appelée «Currutaca», consistant en une pourriture du rhizome, et attribuée à divers *Pythium* sphérosporangiés (ALVAREZ GARCIA et CORTES-MONLLOR). Plus récemment, Arcanio RODRIGUEZ (rencontré en Dominique) décrit une maladie racinaire grave, qu'il attribue à *Rhyzoctonia solani* (souches fortement pigmentées). On peut cependant remarquer que les méthodes d'inoculation qu'il pratique sont beaucoup plus favorables au «parasite» que les nôtres (utilisation comme inoculum de disques de gélose «PDA» sur lesquels le champignon prend un développement luxuriant).

Au Cameroun, où les paysans n'avaient pas au départ une notion nette de l'origine racinaire d'un dépérissement grave du «Macabo» (nom africain du *Xanthosoma*), S. NZIETCHUENG a fait la démonstration de l'origine tellurique de la maladie, se conservant dans le sol, et transmise par les plants. Il en a identifié l'agent causal comme *Pythium miriotylum,* qui fait partie des Nématosporangiés.

En Dominique, où H. ADAMS et PATTANJALIDIAL étudient le «Tannia root rot and leaf burning disease» dans le cadre d'un projet du CARDI, et où S. NZIETCHUENG a passé 5 semaines en Mai et Juin 1984 comme expert, ont pu être isolés, *Rhizoctonia solani, Fusarium solani,* et un *Pythium* nématosporangié. Si nous comparons à tout cela les résultats que nous avons obtenus, nous pouvons considérer la situation du «Chou Caraïbe» en Martinique comme complexe, certains points restant à éclaircir :

1°) Sur le feuillage, comme à Costa Rica, deux types de symptômes bactériens coexistent. Il nous reste à choisir entre deux hypothèses :

- Il s'agit de deux **races** différentes de *Xanthomonas,* bien que leurs caractères biochmiques *in vitro* ne permettent pas de les distinguer.
- Ou bien, les différents symptômes correspondent soit à des sensibilités variétales particulières, soit à un mode d'infection différent, par exemple par l'intermédiaire d'un vecteur inconnu en Guadeloupe.

2°) Sur racines et tubercules, nous sommes en présence d'un complexe de champignons microscopiques (deux *Pythium, Rhizoctonia solani, Fusarium solani).*

Parmi ces quatres champignons, *Pythium myriotylum* est sans contexte un parasite redoutable, capable à lui seul de détruire le système racinaire des plants de «Chou Caraïbe», en provoquant sur le feuillage un jaunissement suivi de nécrose*.

Ce parasite est sans aucun doute beaucoup plus nuisible à la plante que les maladies bactériennes foliaires, dont les dégâts ne deviennent en général apparents que sur les feuilles les plus agées. Au contraire, les attaques racinaires provoquées par le *Pythium* nématosporangié arrivent à ne laisser subsister que moins des 4 feuilles probablement nécessaires à un bon développement de la plante et à la tubérisation latérale. La présence de ce parasite majeur ne doit cependant pas faire négliger la possibilité que *Pythium splendens* puisse provoquer, en conditions de sol humide, des dégats de type «currutaca» (pourritures de la base de l'axe central) ou des retards de croissance de la jeune plante, par pourriture de la chair du fragment de tubercule utilisé comme plant.

VI - CONSÉQUENCES PRATIQUES.

Devant une situation difficile comme celle que connait le «Chou Caraïbe» en Martinique, ce n'est qu'une bien mince satisfaction pour le cultivateur que de commencer à connaître des causes du mal...!

Cela permet cependant, comme H. ADAMS en Dominique, de définir, en se basant sur les résultats de NZIETCHUENG au Cameroun, les principes d'une politique de lutte contre la maladie la plus grave. Les données sont les suivantes :

. Les *Pythium* sont des organismes qui se propagent par *Zoospores,* spores nageuses qui ont besoin d'eau libre pour se déplacer dans le sol. On s'efforcera donc d'éviter de placer les plants de *Xanthosoma* dans des conditions où ils risquent d'avoir leurs racines et leurs tubercules en sol saturé d'eau. ADAMS conseille la culture sur billons, et, dans ses pépinières expérimentales, les plants sont au sommet des billons*.

. Les maladies dues aux *Pythium* sont transmissibles par les plants. On s'efforcera donc d'utiliser des plants provenant de plantes saines, soigneusement nettoyés et débarrassés de toute partie suspecte ou nécrosée.

. On dispose de nos jours de fongicides efficaces contre les *Pythium,* soit spécifiques, comme **Metalaxyl,** soit d'efficacité plus large, comme le **Captafol.** Ces produits pourront être employés, soit en trempage de plants avant plantation, soit en arrosage autour du pied des plantes.

. La fourniture de plants sains aux cultivateurs sera d'autant plus sûre que ceux-ci auront été préalablement observés en pépinière.

---

* Bien entendu, et de l'aveu de NZIETCHUENG en Dominique, où cependant ne semble exister que le symptôme bactérien «classique», les lésions bactériennes rendent plus difficile à observer ce symptôme foliaire.

* Alors que traditionellement aux Antilles françaises on place les plants, soit au fond de l'intervalle entre billons, soit dans la partie plate séparant des billons d'Igname. Ce changement de pratique rendrait, bien sûr la réussite des plantations plus dépendante d'une saison pluvieuse.

Une synthèse de tous ces principes conduirait au système suivant, inspiré par celui que préconise ADAMS en Dominique :

A partir de plants bien choisis, examinés et nettoyés, trempés dans un bain contenant par litre : **

1g de matière active de métalaxyl
10g de captafol

établir une pépinière à forte densité (4 à 8 plants au m2 suivant leur taille), sur planches surélevées, qui recevra 15 jours après plantation un arrosage à raison de 4g. de métalaxyl par m2 (soit 10g d'Acylon F)

Prélever sur cette pépinière, de façon éventuellement échelonnée, les plants destinés aux cultivateurs. On se servira de la «tête» des plants développés en pépinière, qui seront plantés après trempage fongicide dans les mêmes conditions que ci-dessus.

Si les plants sont mis en place dans une parcelle soupçonnée d'héberger l'agent de la maladie racinaire, on pourra essayer des arrosages fongicides à raison de 5g de matière active de métalaxyl par plante, bien répartis sur 50 cm de diamètre autour du pied de celles-ci, à intervalles de 80 à 90 jours.

Ces interventions pesticides ne sauraient cependant constituer une solution définitive aux difficultés du «Chou Caraïbe». A plus long terme la Recherche devra se soucier de «lutte intégrée» en s'engageant dans les voies suivantes:

. Mieux préciser l'effet des pratiques culturales sur la gravité de la maladie : nous pensons en particulier aux effets d'applications d'amendements minéraux ou organiques et aux associations de cultures : ce n'est pas seulement en Martinique (PALCY - communication personnelle) que l'effet favorable de la culture du *Xanthosoma* en association avec le Bananier a été signalé.

Comme il ne semble pas que l'effet de l'ombrage (d'après A. RODRIGUEZ à Puerto Rico) ni celui du nématocide employé sur Bananier puissent rendre compte de cet effet favorable, il faut chercher plus loin quelle influence le partenaire «Bananier» peut jouer, soit sur le *Pythium* attaquant le Chou Caraïbe, soit sur l'hôte.

. Mieux préciser les éventuelles différences de sensibilité au dépérissement entre variétés de *Xanthosoma* de la zone antillaise, et, à plus long terme encore, exploiter la possibilité, récemment découverte, de production de graines hybrides entre variétés de *Xanthosoma* pour aboutir à des variétés résistantes.

BIBLIOGRAPHIE

H. Adams 1984. A brief theoretical package for the production of Tannia in the Eastem Carribbean (communication au «CARDI» - EDF Aroid - arrow-root project Workshop. Dominique 6-7 juin 1984).

L.A. Carcia Alvarez et A. Cortes-Monllor 1971. Currutaca, a *Pythium* softrot of *Xnthosoma* and *Colocasia* in Puerto Rico J. agric. Univ. Puerto Rico. 55 (1) 78-84.

Moïse Berniac 1974 Une maladie bactérienne de *Xanthosoma sagittifolium* Ann. phytopathol. 6. 197-202.

I.G. Laguna, L.G. Salazar et J.F. Lopez 1983. Fungal and bacterial diseases of Aroîds in Costa Rica. C.A.T.I.E. tech. bull. n° 10, 30 pp.

Samuel Nzietchueng 1984. Études sur la pourriture racinaire du Macabo *(X. sagittifolium)* au Cameroun

I - Symptomatologie et étiologie de la maladie

II - Quelques aspects de l'épidémiologie et moyens de lutte

(sous presse- Agronomie Tropicale).

Arcanio Rodriguez 1984. (communication orale au «CARDI - EDF Aroids» - arrow-root project workshop. Dominique. 6-7 juin 1984).

** On pourra réaliser cette formule en employant les produits commerciaux suivants : Acylon F 2,5g par litre, Ceretal 25ml/l. La dose de métalaxyl ne doit pas être dépassée, sous peine de phytotoxicité. Nous avons vérifié l'absence de phytotoxicité du mélange des deux fongicides, aux doses que nous préconisons.

★ NZIETCHUENG signale que la propagation du *Pythium* est d'autant plus rapide que les plantations soient plus serrées. Il préconise 1 m.20 x 1 m.20, ce qui suggère évidemment des cultures intercalaires...

RÉSUMÉ

Les plantations de chou caraîbe, en Martinique, comme en Dominique ou au Cameroun, souffrent de maladies importantes. Dans un ordre croissant de gravité, on peut décrire quelques-unes :

- une mosaîque d'apparition fluctuante, probablement causée par le Dasheen Mosaîc Virus,
- deux types de symptômes bactériens sur les feuilles et les pétioles, causés par des *Xanthosomas* appartenant au groupe des *campestris,*
- une très grave maladie racinaire dont l'agent primaire est *Pythium myriotylum,* en complexe avec *P. splendens, Rhizoctonia solani* et *Fusarium solani.*

Un système de lutte basé sur l'utilisation de matériel de plantation indemme et sur des traitements fongicides semble être possible.

SUMMARY

First observations on Tannia decline in Martinique

The Tannia crops in Martinique, in the same way as in the neigbouring islands (c.g. Dominica) or in Cameroons suffer from important diseases. From the less severe to the most damaging ones may be described :

- *A fluctuating mosaic symptom, probably induced by the Dasheen mosaic virus.*
- *Two types of bacterial symptoms, on leaves an leaf-stalks, induced by* Xantthosomas *strains belongging to the* Campestris *group.*
- *A very severe root disease, the primary agent of which is* Pythium myriotylum, *occuring in complex with* Pythium splendens, Rhizoctonia solani, *and* Fusarium solani.

A control system based on the use of disease-free planting material and fungicide application seems to be possible.

Légende des figures

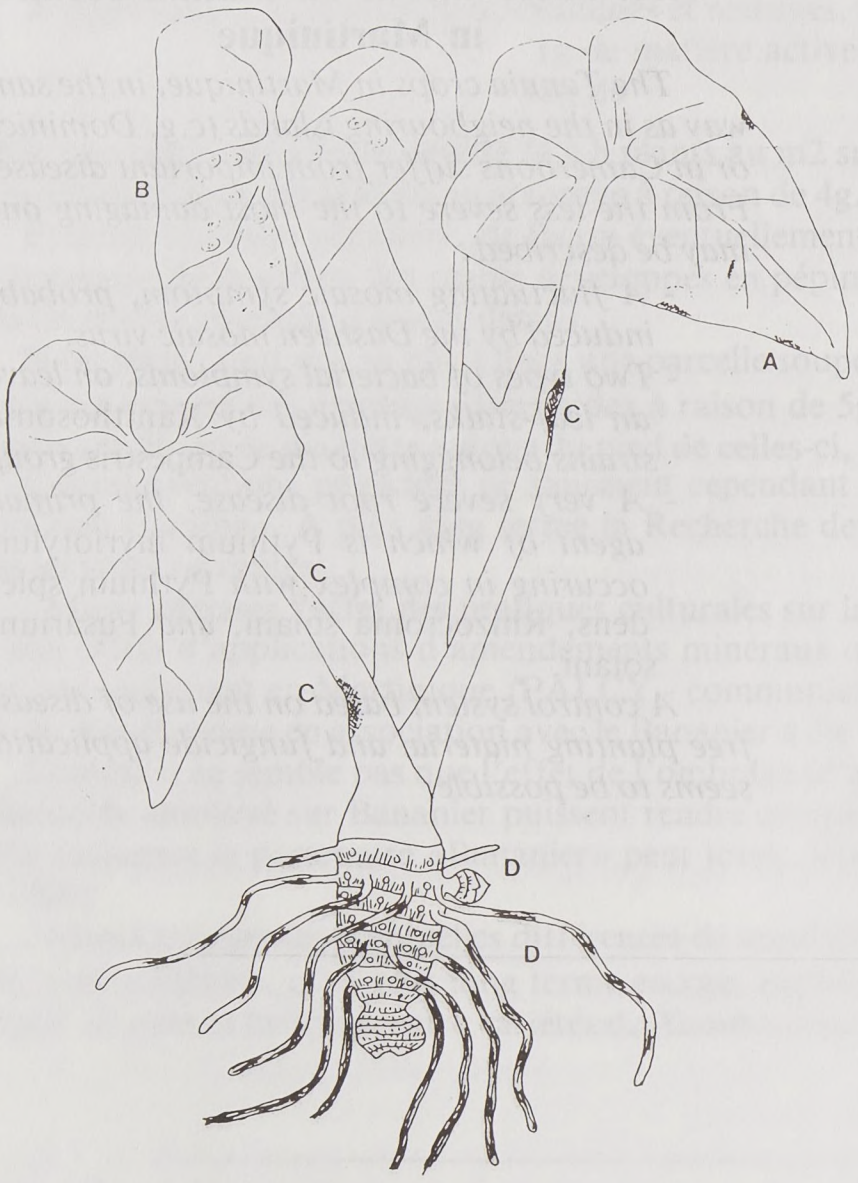


Fig. 1 : Différents symptômes observés sur Chou Caraïbe en Martinique.
A : symptôme bactérien «classique» sur feuilles, grandes nécroses le plus souvent marginales.
B : symptôme bactérien en taches plus petites, nombreuses, dispersées sur la feuille.
C : symptôme bactérien d'abord graisseux, puis nécrotique sur pétioles.
D : nécrose généralisée des racines, faible production de «choux» (tubercules latéraux).

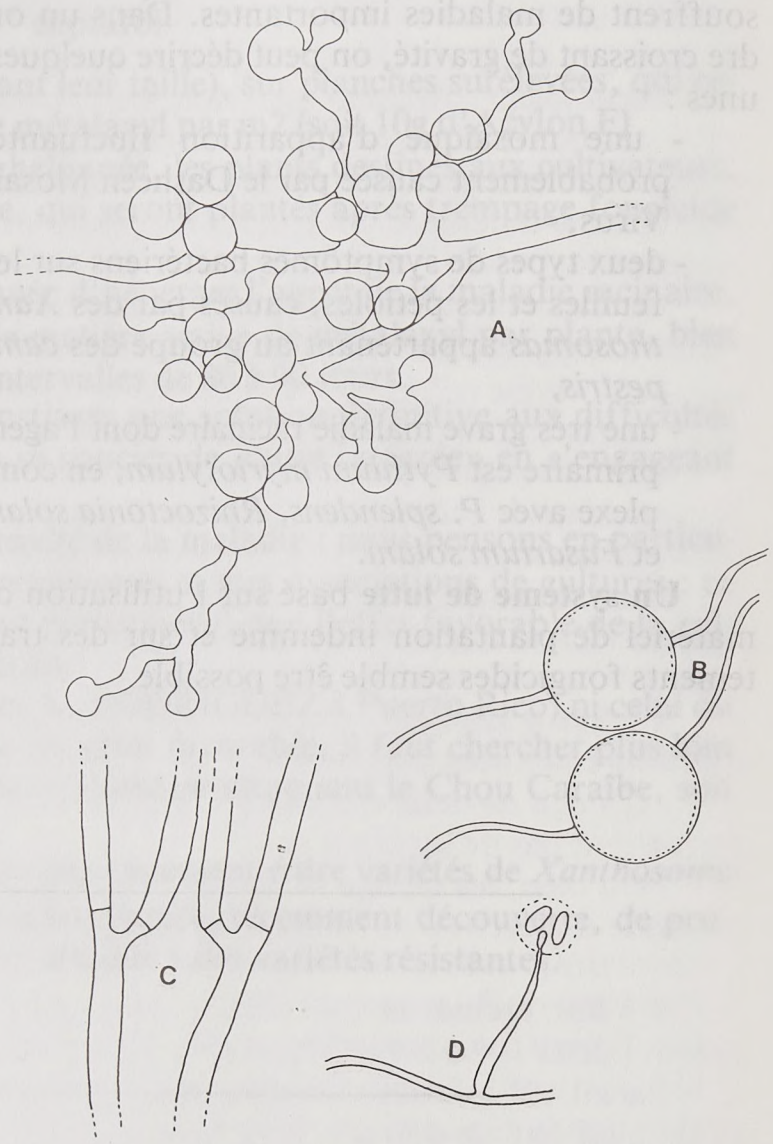


Fig. 2 : Aspects caractéristiques des champignons isolés de raines après 24 h de croissance sur gélose non nutritive. A : *Pythium myriotylum* (structures appressoriales) B : *Pythium splendens* (sphérosporanges) C : *Rhizoctonia solani* (ramifications) D : *Fusarium solani* (microconidiophore).

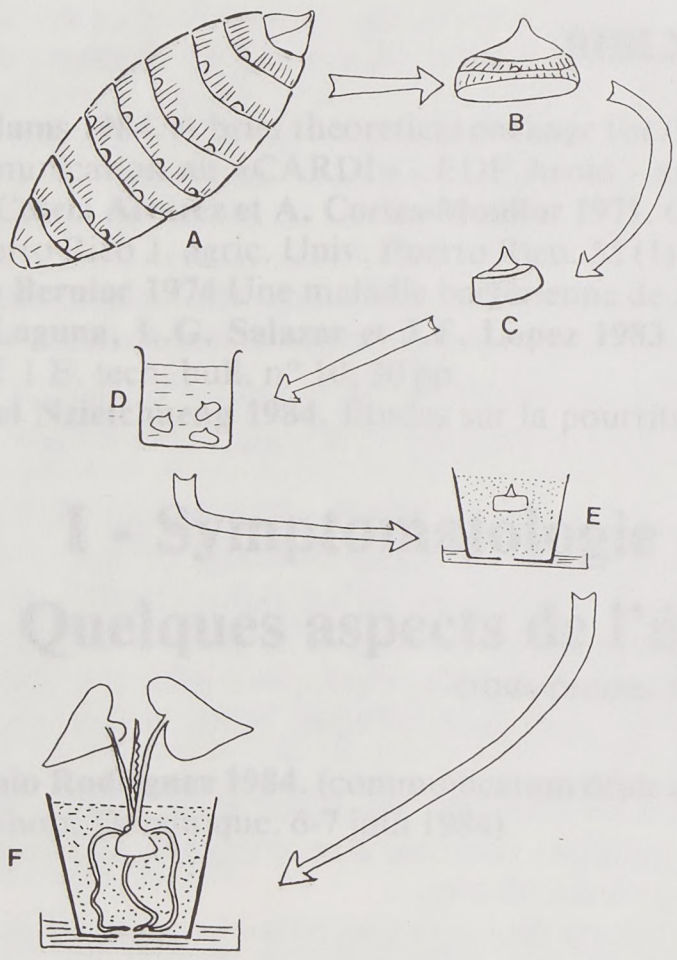


Fig. 3 : Production de petits plants de *Xanthosoma* pour expérimentation en pot. A partir d'un tubercule — > latéral (A) on prélève l'extrémité (B) que l'on épluche soigneusement (C). Après trempage 20 mn dans l'hypochorite de Calcium à 5 % (D) les fragments sont plantés dans des pots de vermiculite imbibée de solutionde KNOP (E). on obtient au bout de 20 à 30 jours de petits plants feuillés.

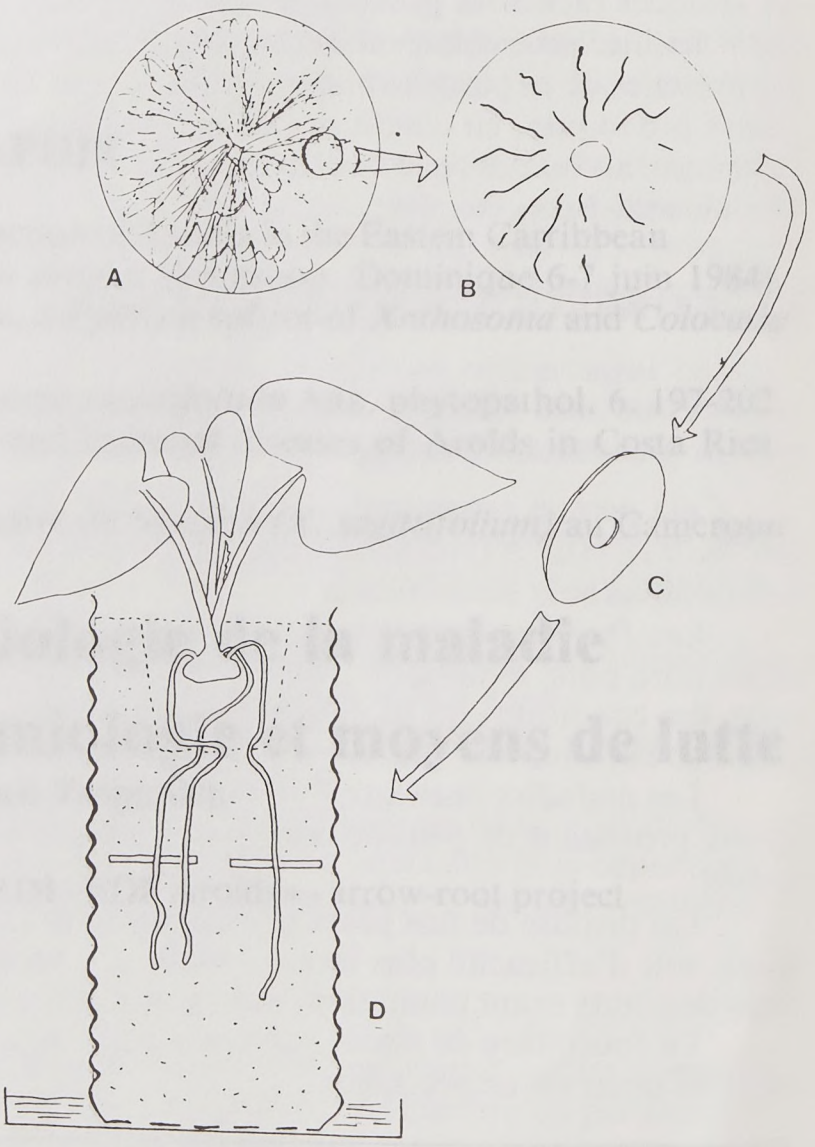
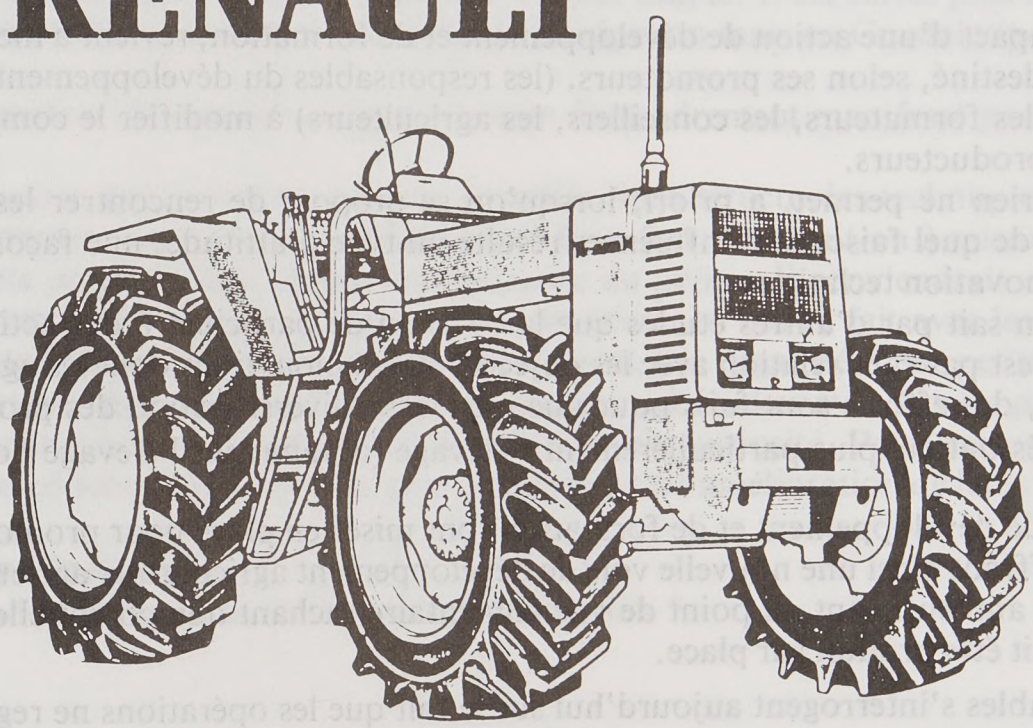


Fig. 4 : Inoculations artificielles sur racines : à partir d'une culture du champignon à tester sur milieu nutritif (A), on prélève un implant que l'on pose sur une boîte de Pétri de gélose non nutritive (B). Le disque de gélose sur lequel s'est développé un mycélium très claisemé est amputé de l'implant (C) et transféré à mi hauteur d'une bouteille plastique sectionnée, percée au fond et remplie de vermiculite imbibée de solution de KNOP. On place au sommet un petit plant de Xanthosoma obtenu par la méthode décrite à la fig. précédente.

TRACTEURS RENAULT



SOCOMECO Agent

TOUT LE MATÉRIEL AGRICOLE

Z.I. JARRY
TEL : 26.72.60 - 4 lignes
TELEX : 919 870 GL

RENAULT Agriculture

Réflexions sur les actions de développement et de formation auprès des agriculteurs «Éleveurs»(1) et «Maraîchers»

M. Farant
Chef d'exploitation - Centre INRA Antilles-Guyane 97170 Petit-Bourg

•

Mesurer l'impact d'une action de développement et de formation, revient à mettre en évidence un facteur d'influence destiné, selon ses promoteurs, (les responsables du développement et de la formation) ou bien ses acteurs (les formateurs, les conseillers, les agriculteurs) à modifier le comportement technique et économique des producteurs.

Cependant, rien ne permet, a priori, lorsqu'on se propose de rencontrer les acteurs à un moment donné, de savoir de quel faisceau d'influences résulte un type d'attitude, une façon de faire ou même l'adoption d'une innovation technique.

En réalité, on sait par d'autres études que la décision de participer à des actions de formation et de développement n'est pas sans relation avec les objectifs des exploitations dont les agriculteurs ont la charge.

Depuis 1976, des efforts sont faits pour une plus large diversification des productions agricoles. Les secteurs concernés ont été plus particulièrement l'élevage (notamment l'élevage bovin) et les cultures maraîchères.

Des actions de développement et de formation sont mises en place pour promouvoir ces deux secteurs de production, offrant ainsi une nouvelle voie de développement agricole aux agriculteurs. L'objectif étant de rendre le pays autosuffisant au point de vue alimentaire sachant que potentiellement, un tonnage plus important pourrait être produit sur place.

Les responsables s'interrogent aujourd'hui sur le fait que les opérations ne regroupent qu'un nombre limité d'agriculteurs. Nous avons voulu en savoir plus sur la situation et le comportement des agriculteurs qui ont participé à quelques-unes de ces actions et ceux qui dans les mêmes conditions n'y ont pas participé.

Le nord de la Grande-Terre en élevage et le sud de la Basse-Terre en maraîchage ont constitué notre zone d'observations.

C'est à partir d'une enquête auprès des intéressés que nous avons rassemblé des informations tant sur les agriculteurs participants que sur les non participants aux actions de développement et de formation qui leur sont proposées.

Nous nous sommes efforcés d'analyser les effets de cette action de développement.

QUE CONSTATONS-NOUS ?

Les agriculteurs touchés par les actions sont plutôt âgés et pour la plupart des retraités surtout dans le domaine de l'élevage.

Nous pensons que les actions réalisées n'ont pas été suffisamment fortes pour motiver davantage un plus grand nombre d'agriculteurs et surtout les plus jeunes ; ces actions n'ont pas débouché sur le plan économique ce qui a limité leur envergure.

L'absence de modèle économique viable, véritable moteur d'entrainement se fait lourdement sentir. Cela a été exprimé clairement par les groupes d'agriculteurs que nous avons rencontrés.

Il n'existe pas actuellement, des systèmes de production cohérent au niveau des petites exploitations susceptibles d'impulser des actions de développement. Il se pose donc un problème important pour les responsables de l'agriculture qui veulent d'une part toucher le plus grand nombre d'agriculteurs et d'autre part promouvoir la complémentarité des cultures traditionnelles et des cultures nouvelles (dans le sens qu'elles bénéficient d'un caractère nouveau de développement).

Il apparait que ni les institutions, ni les agents de développement ne possèdent aujourd'hui les moyens de faire adhérer un nombre important d'agriculteurs à une possibilté de développement. C'est grave, car beaucoup de jeunes préfèrent investir leur force de travail ailleurs que dans l'agriculture.

Nous avons pu constater que l'agriculture est souvent considérée comme une activité secondaire par les intéressés. Si cela semble moins vrai pour les maraîchers, le taux d'éleveurs à temps partiel (plus de 80%) est par contre caractéristique de ce phénomène. Certains affirment même que la seule pratique de l'élevage ne leur permet pas de nourrir correctement leur famille. Ils font autre chose pour vivre, ce qui les écarte de leur véritable rôle d'agriculteur. Ils ne réagissent plus en tant que tel, mais raisonnent de manière empirique : ils ont peur des initiatives, peur des services, ils manquent de confiance en eux.

(1) Elevage bovin

QUELLES SOLUTIONS PROPOSÉES ?

C'est d'abord un problème de choix politique.

Les organisations agricoles et les agriculteurs restent seuls maîtres de leur décision d'opter pour tel ou tel choix qu'ils jugent nécessaires pour leur développement. Par conséquent, il serait vain de proposer des solutions non conformes à leur aspiration.

Nous pensons que les agriculteurs doivent contribuer eux-mêmes au développement agricole de leur pays. En l'occurence, il doit exister une plus grande solidarité des plus nantis envers les plus défavorisés. En particulier, les grands secteurs d'activité dominants de l'agriculture doivent aider les autres à s'organiser et permettre aux petits agriculteurs de se développer.

C'est un problème de méthode.

Faut-il un développement d'encadrement de type directif ?

Faut-il un développement basé sur une animation de type consultatif ?

Trouver la bonne méthode de diffusion des progrès pour induire des comportements nouveaux des agriculteurs vis à vis des actions de développement n'est pas simple. Il est certes plus facile d'assurer l'encadrement d'agriculteurs ayant une bonne capacité de production mais en Guadeloupe, c'est loin d'être le cas.

Cependant, il convient de signaler un grand besoin d'encadrement manifesté par la plupart des agriculteurs interrogés.

Il apparaît nécessaire donc, de créer des petites unités, bien structurées techniquement, avec un encadrement capable d'apporter tous les appuis nécessaires. Peut-être arriverait-on à mieux motiver les exploitants en tenant compte en particluier de leur connaissance du milieu. Il conviendrait ensuite d'adopter un système de ferme ouverte, de manière à faire voir ce qui existe, ce qui se fait avec les «moyens du bord» par des agriculteurs du milieu. Des visites tournantes doivent être organisées par petits groupes afin d'apprendre aux agriculteurs à bien connaître leur environnement, à étudier avec eux les possibilités d'améliorer leur exploitation par des moyens simples, et sensibiliser leur curiosité. Peut-être par ces moyens pourraient-ils se sentir plus concernés et s'associer plus directement à l'amélioration de leurs productions.

C'est un problème de stratégie.

Le problème fondamental qui se pose ici est : Qui fait quoi ?

Les organismes et les organisations agricoles doivent redéfinir leur rôle. Chaque structure doit prendre conscience de ses responsabilités, de ses possibilités et de ses limites car :

Le développement c'est avant tout l'art de maitriser le progrès technique, économique et humain au niveau des exploitants agricoles et de leurs organismes.

Il est important ensuite de définir des priorités ; deux points nous semblent indispensables :

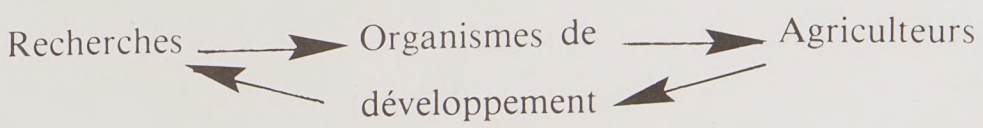
- La formation des agriculteurs
- favoriser les liaisons recherche-développement.

Les actions de formation doivent être d'autant plus vigoureuses qu'elles ont à compenser des insuffisances et des retards importants en matière de formation de base. Il nous parait donc capital d'explorer tous les courants de diffusion de l'information capables de toucher le plus grand nombre.

Nous estimons que la formation devrait se faire à trois niveaux :

- former des responsables agricoles à des actions de gestion et d'organisation.
- former des agriculteurs en place qui travaillent et qui manifestement ont un soif d'informations.. Les besoins exprimés au cours de notre enquête en sont l'exemple.
- favoriser l'installation des jeunes car, c'est l'avenir de notre société. leur assurer une bonne formation technique, économique et d'animation de groupes.

L'autre point important consisterait à mieux utiliser les travaux de la recherche. Cela ne pourrait se faire que si l'on se penche véritablement sur les différents aspects de ce problème en favorisant les liaisons suivant le schéma qui suit :



C'est un problème de moyens.

Cela ne servirait à rien de concevoir des actions de développement et de formation si les moyens nécessaires pour les réaliser ne sont pas réunis.

Les actions mises en place doivent être suivies dans leur totalité : ceci pour éviter le découragement qui constitue un véritable frein pour les actions futures.

Si les observations que nous avons faites sur le terrain peuvent sensibiliser les agriculteurs et tous ceux qui s'intéressent au développement de la Guadeloupe, et permettre de dégager quelques pistes de recherche et de travail, alors notre étude aura atteint l'un des buts que nous lui avons fixés.

RÉSUMÉ

On analyse les causes d'insuccès partiel d'une politique de diversification (légumes-élevage) appliquée en Guadeloupe depuis 1976. La nécessité d'un modèle économique réaliste, d'une politique de vulgarisation mieux adaptée aux aspirations des paysans, et d'une meilleure définition des rôles des divers participants au développement agricole est soulignée.

SUMMARY

Since 1976 attemps are made in order to obtain a larger diversification of agricultural productions in Guadeloupe, especially concerning livestock breeding and vegetable crops. The responsibles of the formation and development enterprises ask themselves today why they have gathered only a limited number of farmers. Most of the farmers who have been reached by these actions are aged, and even retired, especially for livestock breeders. the impetus of a true, realistic economic model is lacking.

There is today no coherent production system for small farms, able to impulse development schemes. Very often, agriculture is considered as a secondary activity (perhaps less often for vegetable growers). Moreover 80 % of livestock breeders, it is a partial time occuption. Development orientations must be chosen taking into account the qualities and wishes of farmers. Technically ant economically well structurated small units must be created, with appropriated advices and help.

Agricultural organisations must give new definitions of their parts. Every structure must be aware of its responsabilities, possibilities and limits. Two instances seem to be very important for the future : Farmer's formation, research-development links. Furthermore development actions must be led as a whole, in order to avoid discouragement, which acts as a brake for future similar actions.

COMITÉ DE RÉDACTION

R. BONHOMME
L. DEGRAS
M. FARANT
J. FOURNET
A. KERMARREC
C. LENCREROT
P. LENCREROT
C. M. MESSIAEN
A. XANDE

Édité par :

Institut National de la Recherche Agronomique
Centre de Recherches Antilles-Guyane
97110 PETIT-BOURG - GUADELOUPE
Antilles Françaises